

Número referencia DOC026.92.00809

DR 2700

MANUAL DEL USUARIO

Junio de 2007, Edición 1



Índice

Sección 1 Especificaciones técnicas

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

Especificaciones de funcionamiento	
Modo operativo	Transmitancia (%), absorbancia y concentración
Fuente de luz	Lámpara de tungsteno en atmósfera gaseosa (visible)
Rango de longitud de onda	400–900 nm
Precisión de longitud de onda	± 1,5 nm
Reproducibilidad de longitud de onda	< 0,1 nm
Resolución de longitud de onda	1 nm
Calibración de longitud de onda	Automática al inicio
Selección de longitud de onda	Automática, mediante selección de un método
Ancho de banda espectral	5 nm
Rango de medida fotométrico	± 3,0 Abs en el rango de longitud de onda 400–900 nm
Precisión fotométrica	0,005 Abs a 0,0–0,5 Abs 1% a 0,50–2,0 Abs
Linealidad fotométrica	0,5% a £ 2 Abs £ 1% a > 2 Abs con vidrio neutro a 546 nm
Luz difusa	< 0,1% T a 500 nm con filtro OG570/3
Almacenamiento de datos	200 valores medidos (resultado, fecha, tiempo, ID muestra, ID usuario)
Programas del usuario	10 programas
Especificaciones físicas y ambientales	
Dimensiones	220 x 135 x 330 mm (8,6 x 5,3 x 12,9 pulgadas)
Peso	4,06 kg (8,95 lb)
Clasificación de la caja	IP41 con la tapa cerrada IP42 con funda protectora
Condiciones de funcionamiento	10 a 40ºC (50 a 104ºF), 80% humedad relativa máxima (sin condensación)
Condiciones de almacenamiento	-40 a 60ºC (-40 a 140ºF), 80% humedad relativa máxima (sin condensación)
Especificaciones generales	
Requisitos de alimentación	DR 2700: 15 VCC/30 VA (salida) Toma de alimentación externa: 100–240 VCA/50–60 Hz entrada
	Batería de litio,11,1 V, 4,4 Ah, recargable
Interfaces	Utilícela sólo con cable blindado de una longitud máxima de 3 m 1 USB sólo para PC 1 dispositivo de lectura USB para tarjetas de memoria y teclado
Clase de seguridad	Clase de seguridad II



2.1 Información de seguridad

Le rogamos que lea todo el manual antes de desembalar e instalar el equipo, o de trabajar con él. Preste atención a todas las indicaciones de peligro y advertencia. De no hacerlo, puede provocar lesiones graves al usuario o dañar el equipo.

Para asegurar que no se deteriora la protección que ofrece este equipo, no lo use ni lo instale de manera distinta a la indicada en este manual.

Aparte de las instrucciones proporcionadas en este manual, el usuario debe cumplir las normas generales de seguridad y prevención de accidentes del país donde se utiliza el instrumento.

2.1.1 Uso de avisos de peligro

PELIGRO
Indica una situación inminente o potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría causar la muerte o lesiones graves.

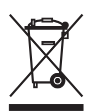
ATENCIÓN
Señala una situación potencialmente peligrosa que puede provocar lesiones leves o menos graves.

Nota importante: *Introduce alguna información que ha de ser recalcada.*

Nota: *Información que complementa puntos del texto principal.*

2.1.2 Rótulos de seguridad

Lea todas las etiquetas y rótulos que lleva el instrumento. Si no se cumplen las indicaciones de los mismos podrían producirse lesiones personales o averías del instrumento. Si aparece un símbolo en el instrumento, irá acompañado de un aviso de peligro o precaución en el manual.

	Si se encuentra este símbolo en el instrumento, consulte el manual de instrucciones para información de seguridad y/o funcionamiento.
	Los equipos eléctricos marcados con este símbolo no se pueden desechar en sistemas de eliminación públicos europeos después del 12 de agosto de 2005. En cumplimiento de las reglamentaciones legales nacionales y locales europeas (directiva UE 2002/96/CE), ahora los usuarios de equipos eléctricos europeos deben retornar los equipos viejos o cuyo ciclo de vida haya finalizado al Fabricante, para su eliminación, sin cargo para el usuario. ***Nota:*** *En el caso de devoluciones para reciclaje, póngase en contacto con el fabricante o el proveedor del equipo para obtener instrucciones sobre cómo devolver equipos cuyo ciclo de vida haya finalizado, los accesorios eléctricos suministrados por el proveedor y todos los artículos auxiliares para su correcta eliminación.*
	Si aparece este símbolo sobre el producto, indica la necesidad de usar gafas de protección.

2.2 Breve descripción del instrumento y su funcionamiento

El espectrofotómetro DR 2700 es un espectrofotómetro del espectro visible, con un rango de longitud de onda de 400 a 900 nm, para análisis de laboratorio y de campo. Se suministra con un juego completo de programas de aplicación y un soporte en múltiples idiomas.

El espectrofotómetro DR 2700 contiene los modos de aplicación siguientes: Programas almacenados (tests preinstalados), Programas del usuario, Programas favoritos, Modo Longitud de onda única y Modo Longitud de onda múltiple.

El espectrofotómetro DR 2700 suministra lecturas digitales en unidades directas de concentración, absorbancia o porcentaje de transmitancia.

Cuando se selecciona un método creado o programado por el usuario, los menús y mensajes que aparecen en pantalla guían al usuario por el análisis en cuestión.

Este sistema de menús también puede generar informes, para evaluaciones estadísticas de las curvas de calibración creadas y para realizar pruebas de diagnóstico del instrumento.

ATENCIÓN
Las tareas descritas en este apartado del manual deben ser realizadas únicamente por personal cualificado.

3.1 Desembalar el instrumento

El espectrofotómetro DR 2700 viene acompañado de los artículos siguientes:

- Manual del espectrofotómetro del DR 2700
- Puerto de alimentación externa con enchufes adaptadores específicos de cada país
- Dos cubetas de vidrio cuadradas, 10 mL, emparejadas
- 3 adaptadores de cubetas (A, B y C)
- Protector de luz
- Funda protectora
- Manual del usuario del DR 2700
- Manual de procedimiento en CD-ROM

Si falta alguno de estos elementos, o si está dañado, póngase en contacto con el fabricante o con un agente de ventas inmediatamente.

Nota: *Conserve los materiales de embalaje originales. Los instrumentos devueltos para su reparación deben enviarse en el material de embalaje original para protegerlos de cualquier daño durante el transporte.*

3.2 Entorno de trabajo

Para asegurar el funcionamiento correcto del instrumento y unos resultados precisos, es necesario cumplir las condiciones siguientes:

- Coloque el instrumento firmemente sobre una superficie plana. No ponga ningún objeto debajo del instrumento.
- Mantenga una temperatura ambiente de 10 a 40ºC (de 50 a 104ºF) para que el instrumento funcione debidamente.
- La humedad relativa deberá ser menor que el 80 %; la humedad no deberá condensarse sobre el instrumento.
- Se debe dejar un espacio libre de por lo menos 15 cm (6 pulgadas) en la parte superior y alrededor del instrumento, para evitar el sobrecalentamiento de las piezas eléctricas.
- No utilice ni almacene el instrumento en lugares con altos niveles de polvo o humedad.
- La superficie del instrumento, el compartimento de cubetas y los accesorios se deben mantener siempre limpios y secos. Las salpicaduras y los derrames sobre el instrumento o en el interior del mismo se deben limpiar inmediatamente (sección 7.1 en la página 63).

Nota importante: *Protéjase el instrumento de las condiciones extremas de temperatura, incluyendo calefacción, exposición directa a los rayos del sol y otras fuentes de calor.*

3.3 Conexion de alimentación

Coloque el enchufe adaptador correcto en el puerto de alimentación externa proporcionado. Enchufe el cable de alimentación externa al conector situado en el panel posterior del instrumento y luego a una toma de corriente (100–240 V~ / 50–60 Hz). Pulse el interruptor de encendido situado en la parte posterior del instrumento para inicializarlo.

3.4 Alimentación con batería

El DR 2700 también se puede alimentar empleando una batería de litio opcional. Consulte la sección 7.2 en la página 64 para obtener más información sobre la sustitución y la carga de baterías.

3.5 Conexiones de impresora y ordenador personal (PC)

El DR 2700 cuenta con dos interfaces USB, situadas en la parte posterior del instrumento (Figura 1). La interfaz USB Tipo A se utiliza para comunicaciones con una impresora, lápiz de memoria USB o teclado. Para actualizar el software del instrumento, se emplea un lápiz de memoria USB (sección 6.5.2 en la página 56).

La interfaz USB Tipo B se utiliza para comunicaciones con un PC. Para ello, es preciso instalar el software opcional Hach Data Trans (Ref. LZY274) en el PC.

Nota importante: La longitud de los cables USB *no debe ser superior a* ***3 metros (10 pies).***



Figura 1 Interfaces

1	Interruptor de encendido/apagado	**4**	Funda
2	USB Tipo B para conexión de PC a DR 2700	**5**	USB Tipo A: para impresora, lápiz USB o teclado
3	Puerto de alimentación externa		

3.6 Compartimentos de cubetas, Adaptadores de cubetas, Protector de luz y Funda protectora

3.6.1 Compartimentos de cubetas y adaptadores

El DR 2700 tiene dos compartimentos de cubetas (Figura 2). El compartimento de cubetas n.º 2 utiliza adaptadores (Figura 3) para adaptarse a distintos tipos de cubetas. Para una medición sólo se puede utilizar un tipo de cubetas en cada momento.

Compartimento de cubetas n.º 1

- 13 mm o cubetas circulares 16 mm

Compartimento de cubetas n.º 2

- Cubetas cuadradas de 1 pulgada o rectangulares de 50 mm (se puede insertar directamente en el compartimento de cubetas sin usar un adaptador).
- Adaptador A: Cubetas cuadradas de 10 mm
- Adaptador B: Cubetas Pour-Thru y multicamino

  ***Nota:** La cubeta Pour-Thru **debe** utilizarse con el Adaptador B, no el Adaptador C.*

- Adaptador C: Cubetas circulares de una pulgada y ampollas AccuVac®

  ***Nota:** Las cubetas circulares de una pulgada y las ampollas AccuVac **deben** utilizarse con el Adaptador C, no el Adaptador B.*

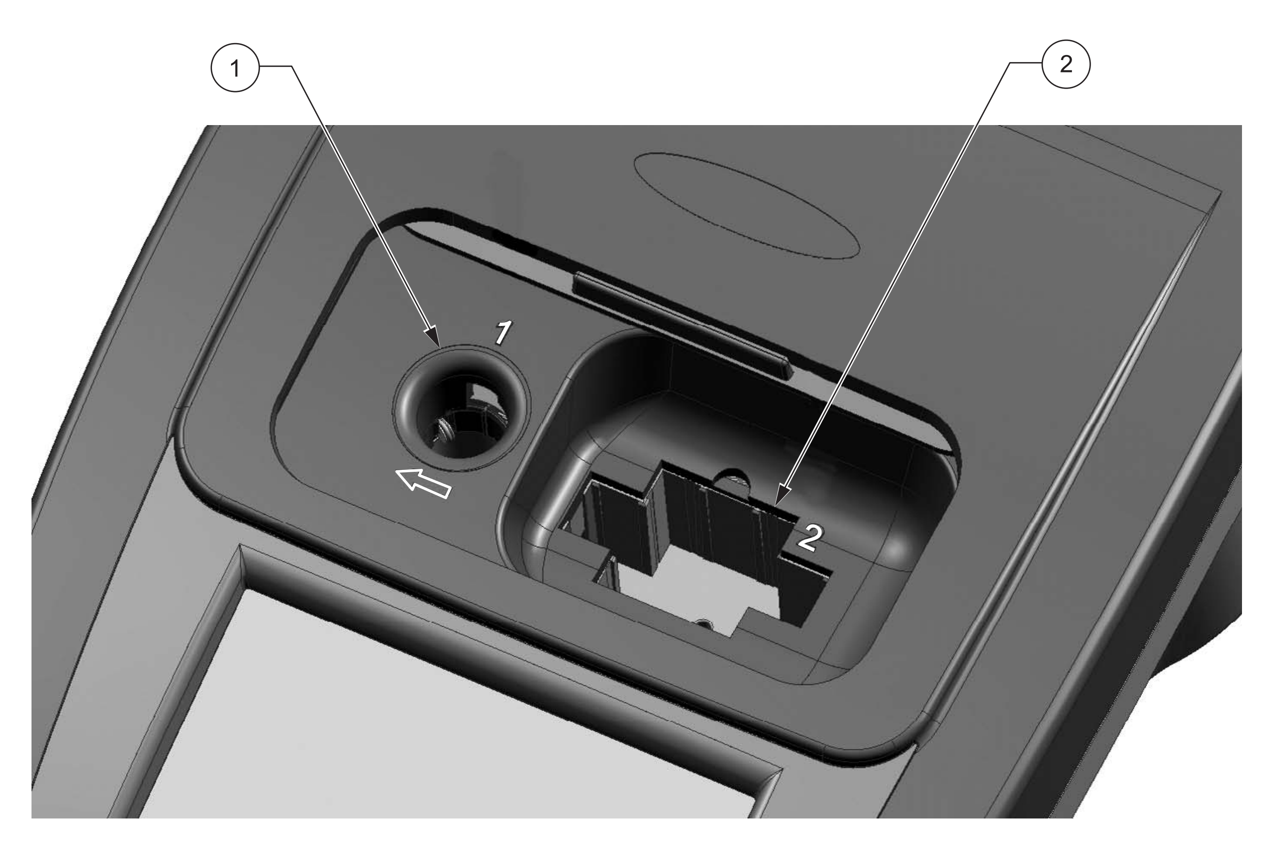


Figura 2 Compartimentos de cubetas

1	Compartimento de cubetas n.º 1	**2**	Compartimento de cubetas n.º 2

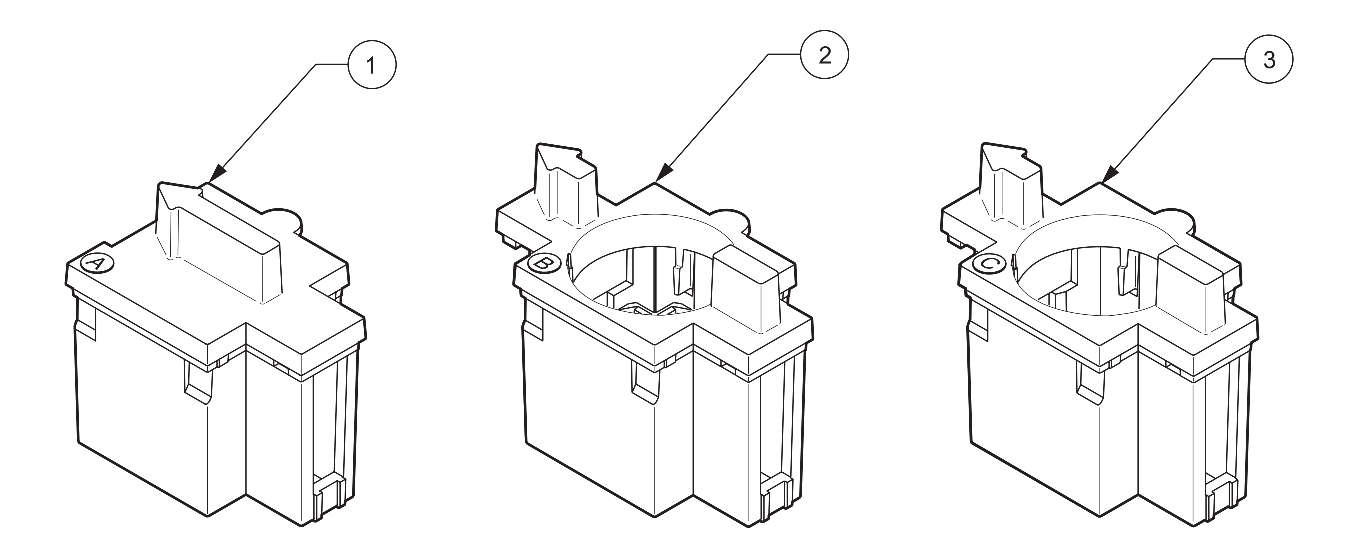


Figura 3 Adaptadores de cubetas

1	Adaptador A (Ref. LZV583): adaptador de cubeta cuadrada de 10 mm
2	Adaptador B (Ref. LZV585): adaptador Pour-Thru y multicamino de 1 pulgada
3	Adaptador C (Ref. LZV584): adaptador de cubeta circular de 1 pulgada

3.6.2 Colocación de adaptadores de cubetas

1. Abra el compartimento de cubetas.
2. Seleccione el adaptador correcto para el tipo de cubeta.
3. Coloque el adaptador de manera que la flecha de la parte superior apunte a la izquierda y la pestaña de orientación encaje en la ranura de la abertura del compartimento. La indicación del tipo de cubeta debe ser legible sobre el adaptador (Figura 4).

   ***Nota:** La flecha de la parte superior del adaptador indica la dirección del camino del haz de luz.*



Figura 4 Colocación de un adaptador de cubeta

3.6.3 Empleo de un protector de luz para mediciones con Test ‘N Tube

El protector de luz (Figura 5) evita las interferencias de luz al utilizar viales Test ‘N Tube.

El DR 2700 se suministra con el protector de luz instalado. Quite el protector de luz antes de utilizar el Compartimento de cubetas n.º 2. El protector de luz se puede almacenar en la funda protectora (Figura 7 en la página 16).

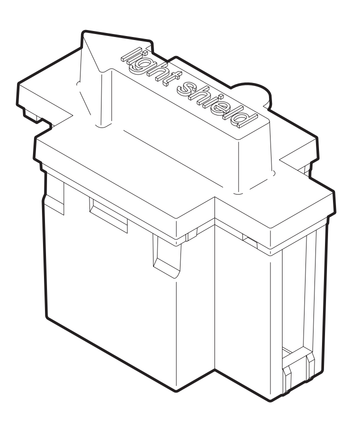


Figura 5 Protector de luz (Ref. LZV646):

Colocación del protector de luz

1. Abra el compartimento de cubetas.
2. Coloque el protector de luz de manera que la flecha sobre éste apunte a la izquierda y la pestaña de orientación encaje en la ranura de la abertura del compartimento (Figura 6).



Figura 6 Protector de luz instalado

1	Protector de luz (Ref. LZV646)

3.6.4 Empleo de la funda protectora

La funda protectora (Figura 7) evita que la luz brillante interfiera con las mediciones de la muestra.

En algunas condiciones de luz puede aparecer el mensaje de error "¡Demasiada luz ambiental! ¡Ponga el instrumento a la sombra o cierre la tapa!". Si aparece este aviso, debe cerrar la tapa, apartar el instrumento de la luz solar directa o colocar la funda protectora sobre ambos compartimentos de la muestra (Figura 8).

También se puede utilizar la funda protectora para evitar que entre agua en los compartimentos de cubetas. La clasificación de la caja del instrumento aumenta de IP41 a IP42 con la funda protectora colocada.

El interior de la funda protectora se puede utilizar para almacenar tres adaptadores de cubetas (Figura 7). Las cavidades del adaptador de cubetas en la funda protectora están marcadas con las letras y las flechas correspondientes del adaptador. Las flechas indican la dirección de inserción. Si el adaptador de cubetas está en uso y fuera de la funda, se puede almacenar el protector de luz en la funda protectora.

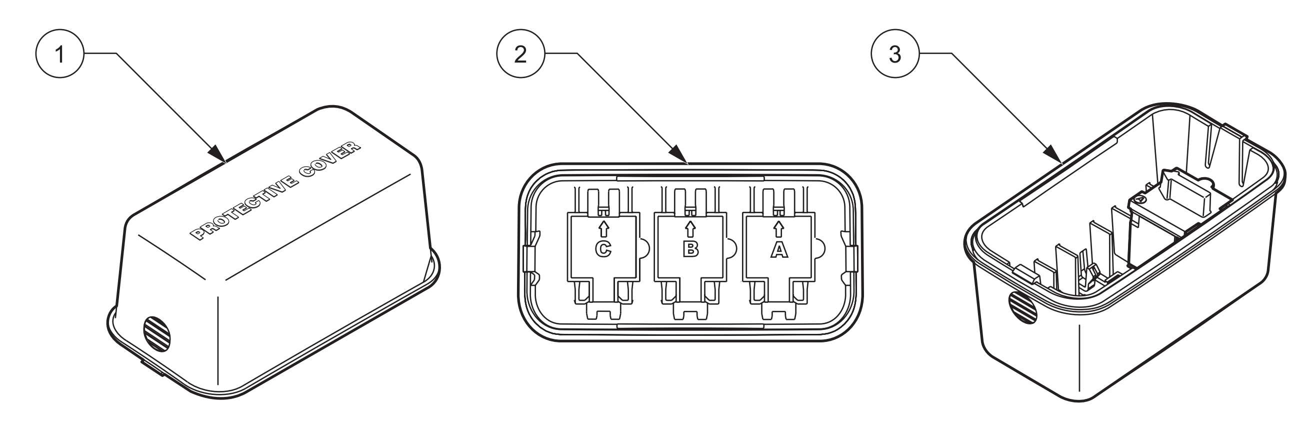


Figura 7 Funda protectora

1	Funda protectora (Ref. LZV642)	**3**	Funda protectora con adaptador A guardado en la posición A
2	Funda protectora (vista interior)		

Colocación de la funda protectora

1. Después de colocar la muestra en el compartimento de cubetas, coloque la funda protectora sobre ambos compartimentos de cubetas. La leyenda "Protective Cover" (Funda protectora) debe poder leerse en la parte de la pantalla del instrumento (Figura 8).

2. Presione levemente la funda protectora para colocarla en la posición correcta hasta que el compartimento de cubetas quede completamente estanco y la funda no se deslice.



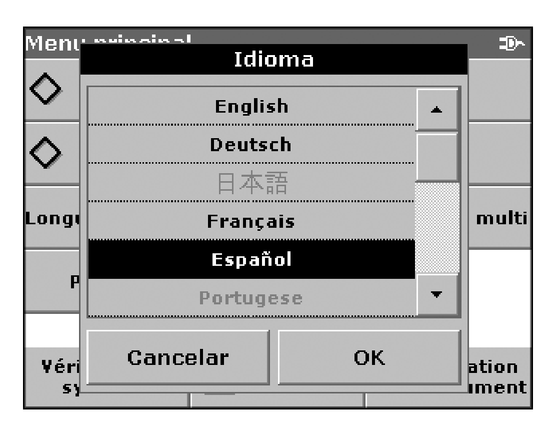
Figura 8 Funda protectora colocada

4.1 Encendido y apagado del instrumento

1. Conecte la toma de alimentación externa en un enchufe de la red eléctrica o introduzca la batería.
2. Pulse el interruptor de encendido/apagado durante aproximadamente un segundo para encender el instrumento.
3. Pulse el interruptor de encendido/apagado durante 3 a 5 segundos para apagar el instrumento. Una señal acústica confirma que el instrumento se ha apagado.

Nota: *No apague y vuelva a encender el instrumento rápidamente. Espere siempre unos* ***20 segundos*** *antes de volver a encenderlo; de lo contrario, puede dañar los sistemas electrónico y mecánico*

4.2 Selección del idioma

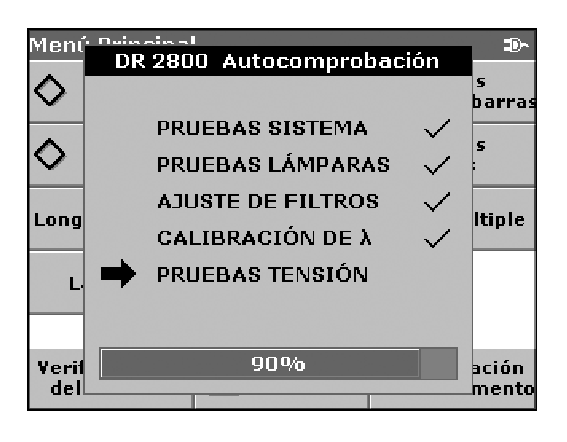


El software del espectrofotómetro DR 2700 incluye varias opciones de idiomas. Cuando se enciende el instrumento por primera vez, aparece la pantalla de selección del idioma.

1. Seleccione el idioma deseado.
2. Pulse **OK** para confirmar la selección de idioma. La autocomprobación se iniciará automáticamente.

Nota: *Una vez seleccionado el idioma, el instrumento se encenderá en ese idioma hasta que se seleccione otro. Para cambiar el idioma después de la instalación inicial, pulse cualquier punto de la pantalla con el instrumento desactivado. Encienda el instrumento y siga pulsando la pantalla hasta que aparezca la lista de idiomas.*

4.3 Diagnósticos del sistema



Cada vez que se enciende el instrumento, se ejecuta automáticamente una serie de pruebas de autodiagnóstico para asegurar el correcto funcionamiento de los principales componentes del sistema.

Este procedimiento, que dura unos dos minutos, comprueba el sistema, la lámpara, el ajuste de los filtros, la calibración de las longitudes de onda y el voltaje. Los distintos tests que funcionan correctamente se confirman con una marca de verificación.

Una vez completados los diagnósticos de puesta en marcha, aparece el "Menú principal".

5.1 Introducción

5.1.1 Consejos para el uso de la pantalla táctil

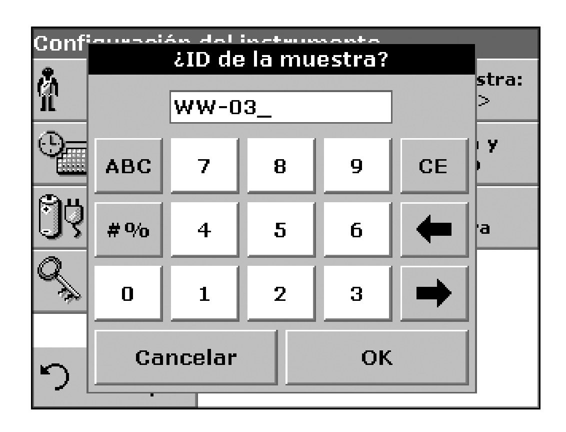
Toda la pantalla es de tipo táctil (se activa por contacto). Para realizar una selección, pulse la pantalla con la uña, la yema del dedo, la goma de un lápiz o la punta de un "stylus" [lápiz óptico para introducir información]. No pulse la pantalla con un objeto puntiagudo como, por ejemplo, la punta de un bolígrafo.

- No coloque nada encima de la pantalla, para evitar que se dañe o se raye.
- Para seleccionar teclas, palabras o iconos, púlselos sobre la pantalla.
- Utilice las barras de desplazamiento para moverse rápidamente hacia arriba y hacia abajo por las listas grandes. Pulse y mantenga pulsada la barra de desplazamiento y después muévala hacia arriba o hacia abajo para desplazarse por la lista.
- Para seleccionar un elemento en una lista, púlselo una vez. Cuando lo haya seleccionado correctamente, se visualizará en vídeo inverso (texto claro sobre fondo oscuro).

5.1.2 Utilización del teclado alfanumérico

Esta pantalla se emplea para introducir letras, números y símbolos, según se necesite durante la programación del instrumento. Las opciones no disponibles están desactivadas (sombreadas). Los iconos de la derecha y la izquierda de la pantalla se describen en la Tabla 1.

El teclado central cambia para reflejar el modo de introducción elegido. Siga pulsando una tecla hasta que aparezca el carácter deseado en la pantalla. Para introducir un espacio, utilice el subrayado de la tecla **YZ_**.



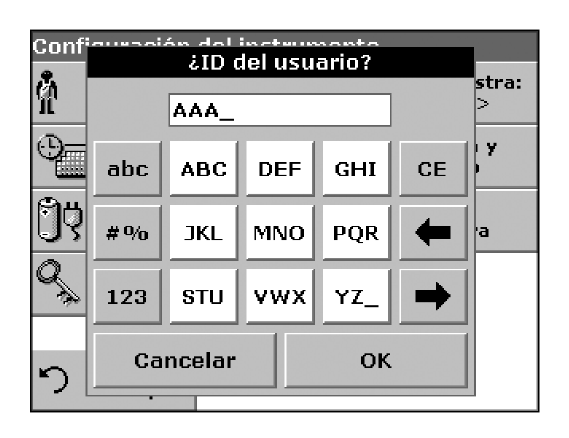


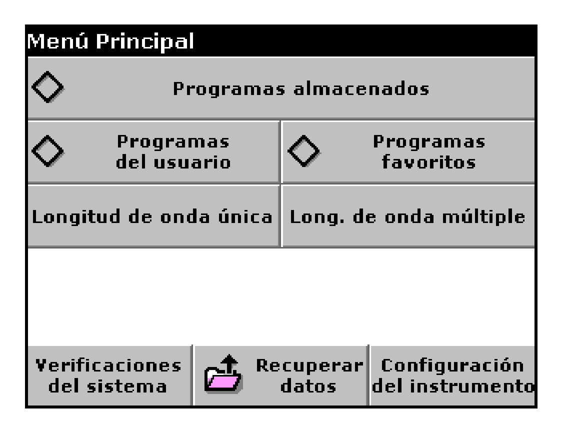
Tabla 1 Funciones del teclado alfanumérico

Icono	Descripción	Función
ABC	Alfabético	Al introducir caracteres alfabéticos (p. ej. unidades introducidas por el usuario), permite cambiar entre letras mayúsculas y minúsculas.
#%	Símbolos	Se pueden introducir signos de puntuación, símbolos y subíndices y superíndices numéricos.
123	Numérico	Para introducir números normales.

Tabla 1 Funciones del teclado alfanumérico (continúa)

Icono	Descripción	Función
CE	Borrar entrada	Borra lo que se ha introducido.
FLECHA IZQUIERDA	Retroceso	Retrocede una posición. Borra el carácter anteriormente introducido en la nueva posición.
FLECHA DERECHA	Avanzar	Avanza al espacio siguiente de una entrada cuando en la misma tecla existen dos caracteres adyacentes.

5.1.3 Menú principal

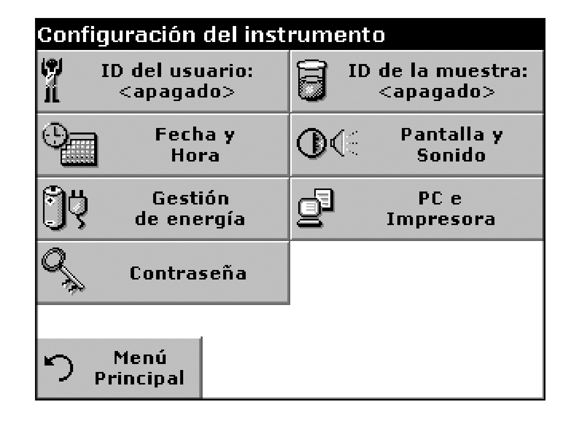


En el Menú principal se pueden seleccionar diversos modos. La Tabla 2 ofrece una breve descripción de todas las opciones del menú.

Tabla 2 Opciones del Menú principal

Opción	Función
PROGRAMAS ALMACENADOS	Los Programas almacenados son métodos preprogramados que utilizan reactivos, cubetas-test y pipetas-test. El Manual de procedimiento del DR 2700 contiene procedimientos descritos paso a paso para la realización de análisis con programas almacenados.
PROGRAMAS DEL USUARIO	Los Programas del usuario facilitan los análisis personalizados: El usuario puede programar métodos que él mismo ha desarrollado Los métodos almacenados se pueden guardar como programas de usuario. Posteriormente, los tests se pueden modificar para adaptarlos a los requisitos del usuario
PROGRAMAS FAVORITOS	Lista de tests/métodos de uso frecuente seleccionados por el usuario.
LONGITUD DE ONDA ÚNICA	Las medidas de una sola longitud de onda son: **Mediciones de absorbancia:** La luz absorbida por la muestra se mide en unidades de absorbancia. **Medidas de transmitancia (%)**: Se mide el porcentaje de la luz que atraviesa la muestra y llega al detector. **Mediciones de concentración:** Introduciendo un factor de concentración se pueden convertir los valores medidos de absorbancia en valores de concentración.
LONGITUD DE ONDA MÚLTIPLE	En el modo "Longitud de onda múltiple" se miden la absorbancia (Abs) o el porcentaje de transmitancia (%T) en hasta 4 longitudes de onda y se calculan las diferencias de absorbancia y las relaciones de absorbancia. También pueden llevarse a cabo conversiones simples a concentraciones.
VERIFICACIONES DEL SISTEMA	Este menú ofrece varias opciones, entre las que se incluyen pruebas ópticas, pruebas de salida, historia de las lámparas y actualización del instrumento.
RECUPERAR DATOS	En este menú se pueden recuperar, filtrar, trasmitir y borrar los datos memorizados.
CONFIGURACIÓN DEL INSTRUMENTO:	En este modo, pueden introducirse ajustes específicos del usuario o específicos del método: "ID del usuario", "ID de la muestra", "Fecha y Hora", "Pantalla y Sonido", "Gestión de la energía", "PC e Impresora" y "Contraseña".

5.2 Modo "Configuración del instrumento"



1. En el "Menú principal" seleccione **CONFIGURACIÓN DEL INSTRUMENTO**.

Se muestra una serie de opciones para configurar los ajustes básicos del instrumento.

5.2.1 Configuración del identificador de usuario



Utilice esta opción para introducir hasta 30 conjuntos de iniciales de usuarios (de hasta cinco caracteres cada una) en el instrumento. Esta opción ayuda a registrar qué usuario midió cada muestra.

1. En la "Configuración del instrumento", pulse **ID DEL USUARIO**.
2. Pulse **NUEVO** para introducir un nuevo identificador de usuario.
3. Con el teclado alfanumérico introduzca un nuevo identificador de usuario.

Nota: *En esta función, no se pueden emplear espacios. En su lugar, utilice símbolos de subrayado (en la tecla y* ***YZ_****).*



4. Pulse **OK** para confirmar.



5. En pantalla aparecerá el ID de usuario que ha elegido.
6. Pulse **OK**. El instrumento volverá a la "Configuración del instrumento" y se mostrará el identificador de usuario seleccionado.
7. El identificador del usuario está activado.



Nota: *Para borrar un identificador de usuario, resáltelo y pulse* ***BORRAR****.*

Nota: *Por otra parte, se puede introducir o cambiar un identificador de usuario en modo de medición. En la pantalla de resultados, pulse* ***OPCIONES>MÁS>CONFIGURACIÓN DEL INSTRUMENTO.*** *Si un identificador de usuario ya está asignado, seleccione el símbolo del identificador de usuario en la pantalla de resultados.*

5.2.2 Configuración del identificador de la muestra



Utilice esta opción para introducir en el instrumento hasta 30 etiquetas de identificación (ID) de la muestra (de hasta 13 caracteres cada una). Los identificadores de la muestra se pueden emplear para especificar la ubicación de la muestra u otra información específica de la misma.

1. En la "Configuración del instrumento", pulse **ID DE LA MUESTRA**.
2. Pulse **NUEVO** para introducir un nuevo identificador de la muestra.



3. Con el teclado alfanumérico introduzca un nuevo ID de la muestra.

Nota: *En esta función, no se pueden emplear espacios. En su lugar, utilice símbolos de subrayado (en la tecla* ***YZ_****).*

4. Pulse **OK** para confirmar.



5. Para numerar los identificadores de las muestras secuencialmente (p. ej. Entrada planta (01..., etc.)), seleccione Agregar número.
   - Utilice las teclas flecha para especificar el primer número de la secuencia.
   - Utilice la tecla existente entre las teclas flecha para introducir el primer número de la secuencia empleando el teclado alfanumérico.
6. Pulse **OK**; el instrumento volverá a la pantalla "Configuración del instrumento".
7. El identificador de la muestra está activado. Cada ID de muestra se numera automáticamente en orden ascendente después de una medición. El número aparece entre paréntesis detrás del identificador de la muestra.

Nota: *Para borrar un identificador de muestra, resáltelo y pulse* ***BORRAR****.*

Nota: *Por otra parte, se puede introducir o cambiar un identificador de muestra en modo de medición. En la pantalla de resultados, pulse* ***OPCIONES>MÁS>CONFIGURACIÓN DEL INSTRUMENTO.*** *Si un identificador de muestra ya está asignado, seleccione el símbolo del identificador de muestra en la pantalla de resultados.*

5.2.3 Configuración de la fecha y hora



1. En la "Configuración del instrumento", pulse **FECHA Y HORA**.
2. La fecha y la hora están subdivididas en varias casillas. Pulse la casilla correspondiente y cambie el valor resaltado con las teclas de flecha.
3. Pulse **OK** para confirmar. El instrumento volverá a la "Configuración del instrumento".

5.2.4 Configuración de las preferencias de pantalla y sonido

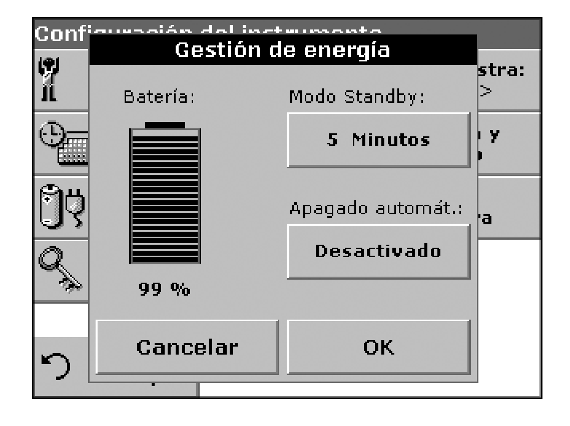


1. En la "Configuración del instrumento", pulse **PANTALLA Y SONIDO**. Aparecerán las opciones siguientes:
   - Contraste de la pant.—Ajusta el contraste de la pantalla para adaptarse a las condiciones de iluminación y al ángulo de visión.
   - Pulsar pantalla—Activa una señal acústica corta cada vez que se pulsa la pantalla (Predeterminado: desactivado).
   - Medida completada—Activa/desactiva un sonido al finalizar una medición (Predeterminado: señal acústica corta cada vez que se termina una medición).
   - Tempori.—Ajusta la duración del sonido del temporizador. Seleccione Corto o Largo. Para los entornos ruidosos, se recomiendan los pitidos largos.
2. Pulse **OK** para confirmar. El instrumento volverá a la "Configuración del instrumento".

5.2.5 Gestión de energía

El DR 2700 puede funcionar mediante conexión a la red o con batería.

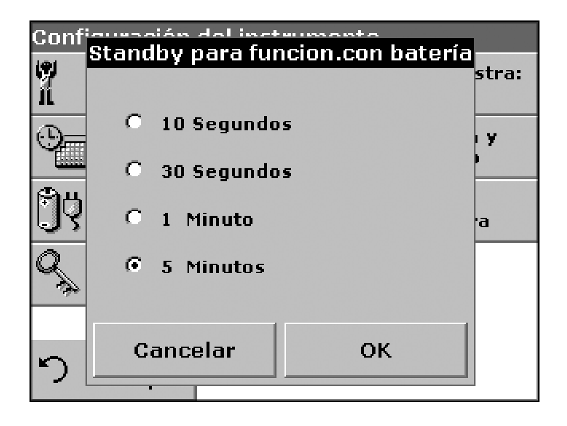
Nota: La batería **no** es parte del alcance del suministro estándar.



1. Seleccione "Gestión de energía” en el menú "Configuración del instrumento”.

   El símbolo de la batería indica el estado de carga de la batería en %.

   Nota: Los ajustes de Temporizador, en el menú "Gestión de energía”, sólo están activos cuando el instrumento está funcionando a baterías.



2. Seleccione una de las opciones que ofrece **Modo Standby** para fijar el periodo de reposo que ha de transcurrir antes de que el instrumento cambie al modo Standby.

__Nota:__ En el modo "Standby" la retroiluminación de la pantalla está apagada. Si se toca la pantalla, la iluminación se activa de nuevo.

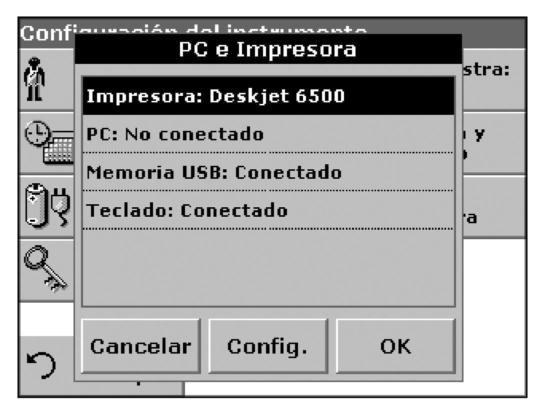


3. Seleccione una de las opciones que ofrece **Apagar automát.** para fijar el periodo de reposo que ha de transcurrir antes de que el instrumento se apague automáticamente.

__Nota:__ Cuando el instrumento se apaga automáticamente, el usuario tiene que presionar el pulsador situado en la parte posterior para volver a ponerlo en marcha.

5.2.6 Comunicaciones con la impresora y el PC

5.2.6.1 Configuración de la impresora

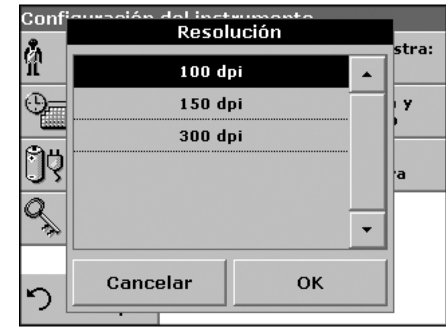


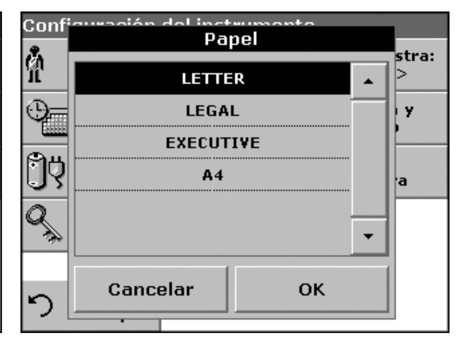
__Nota:__ Por compatibilidad, el lenguaje de la impresora debe ser HP PCL 3.

1. En la "Configuración del instrumento", pulse **PC E IMPRESORA**. Aparecerá una lista de información de conexiones.
2. Pulse **IMPRESORA**.
3. Pulse **CONFIG.** para visualizar la pantalla Configuración de la impresora.
4. Seleccione la resolución (100, 150, 300 ppp) y el tamaño del papel (carta, legal, ledger, executive y A4). Pulse **OK** para

confirmar, y vuelva a pulsar **OK** para volver al menú "Configuración del instrumento".





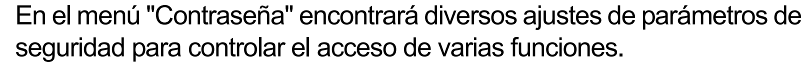


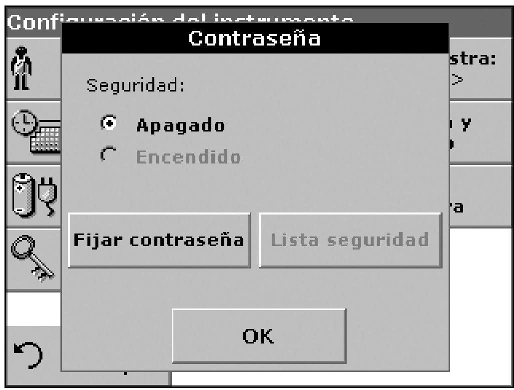
5.2.6.2 Impresión de datos



1. En el "Menú principal", pulse **RECUPERAR DATOS**.
2. Seleccione la fuente de datos donde se encuentran los datos que se van a imprimir.
3. Seleccione el registro de datos que hay que imprimir de esta lista.
4. Pulse el icono de la **IMPRESORA** para enviar inmediatamente los datos (tabla, gráfico) a la impresora.
5. Active Un solo punto, Datos filtrados o Todos los datos y pulse **OK**. La pantalla muestra el mensaje "Enviando datos..." hasta que se han impreso los datos.

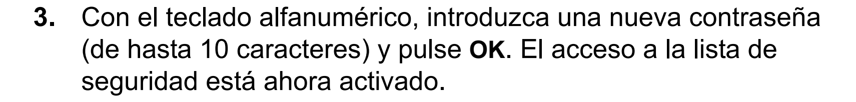
5.2.7 Configuración de las opciones de seguridad (Protección por contraseña)

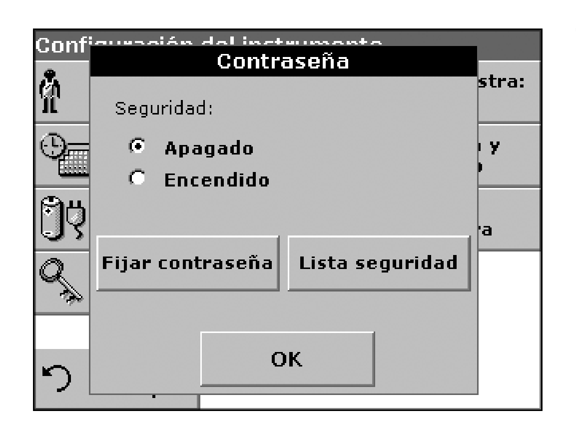

En el menú "Contraseña" encontrará diversos ajustes de parámetros de seguridad para controlar el acceso de varias funciones.




1. En la "Configuración del instrumento", pulse **CONTRASEÑA**.


2. Seleccione **FIJAR CONTRASEÑA** para activar la Lista de seguridad.


3. Con el teclado alfanumérico, introduzca una nueva contraseña (de hasta 10 caracteres) y pulse **OK**. El acceso a la lista de seguridad está ahora activado.



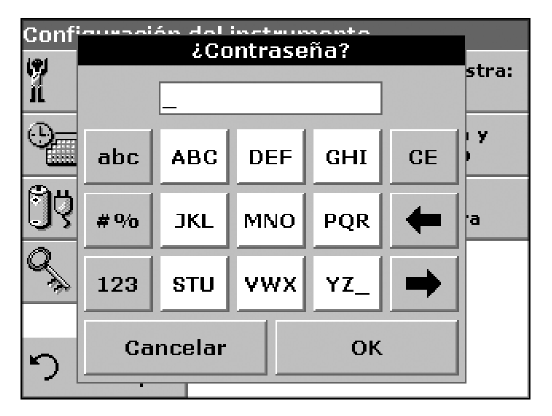
4. Pulse **LISTA SEGURIDAD** para bloquear diversas funciones para los usuarios no autorizados.



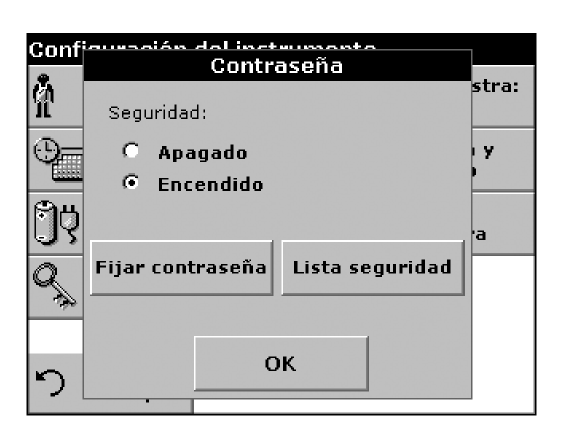
5. Active las funciones que desea controlar. Pulse **OK** para confirmar la Lista de seguridad. Aparecerá en pantalla el menú "Contraseña".
6. Pulse **ENCENDIDO** para activar las nuevas funciones de la Lista de seguridad.
7. Vuelva a introducir la nueva contraseña para confirmar.
8. Pulse **OK** para volver a "Configuración del instrumento".

***Nota:** Cuando un usuario intenta acceder a una función bloqueada, el sistema le pide la contraseña y se visualiza el teclado alfanumérico para introducirla.*

5.2.7.1 Borrar o cambiar una contraseña



1. En la "Configuración del instrumento", pulse **CONTRASEÑA**.
2. Con el teclado alfanumérico introduzca la contraseña antigua y pulse **OK** para confirmar.



3. Pulse **FIJAR CONTRASEÑA**.
4. Pulse **OK** para desactivar la contraseña antigua y volver al menú "Contraseña". Para fijar una nueva contraseña, consulte sección 5.2.7 en la página 27.

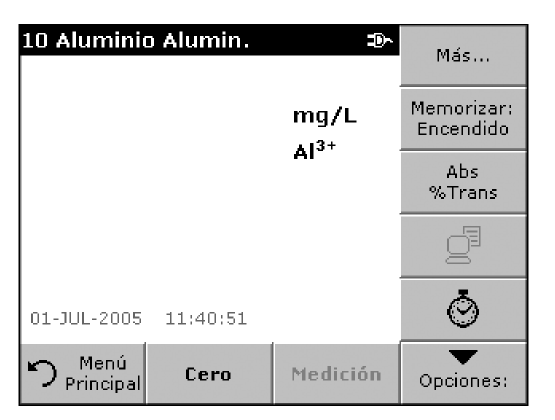
5.3 Memorización, recuperación, envío y borrado de datos

5.3.1 Registro de datos

El Registro de datos puede memorizar hasta 200 lecturas obtenidas en los modos siguientes: "Programas almacenados", "Programas del usuario", "Programas favoritos", "Longitud de onda única" y "Longitud de onda múltiple". Se memoriza un conjunto de datos completo del análisis, incluyendo fecha, hora, resultados, ID de la muestra e ID del usuario.

5.3.1.1 Memorización de datos automática/manual

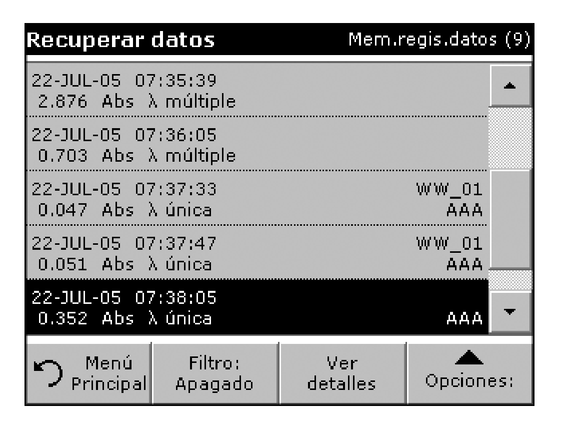
Ajustando el parámetro como corresponda, los datos se pueden memorizar de forma automática o manual (en cuyo caso el usuario tiene que decidir qué datos se han de memorizar).



1. En el menú "Opciones", pulse **MEMORIZAR: ENCENDIDO/APAGADO**.
   - Con el ajuste Memorizar: Encendido, los datos de medición se memorizan automáticamente.
   - Con Memorizar: Apagado, no se memoriza dato alguno. No obstante, este ajuste se puede cambiar a Memorizar: Encendido en la pantalla de resultados, desde de la Configuración. Entonces se almacenará la lectura actualmente visualizada en pantalla.

Nota: *Cuando la memoria del instrumento (Registro de datos) está llena, los datos más antiguos se borran automáticamente permitiendo memorizar nuevos datos.*

5.3.1.2 Recuperación de datos memorizados en el Registro de datos



1. En el "Menú principal", pulse **RECUPERAR DATOS**.
2. Pulse **REGISTRO DATOS**. Entonces aparecerá la lista de los datos memorizados.
3. Pulse **FILTRO: ENCENDIDO/APAGADO**.



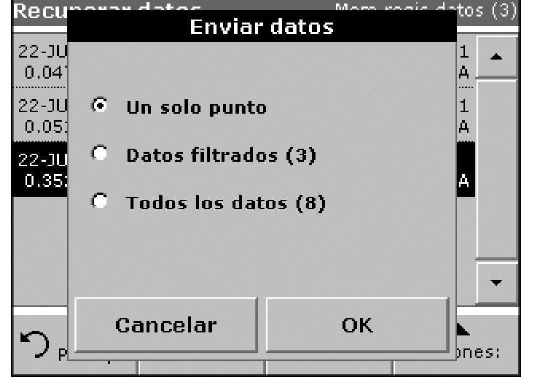
4. La función "Ajustes de los filtros" se emplea para buscar elementos específicos.
5. Seleccione Encendido para poner en marcha los filtros y seleccionar los datos por ID de la muestra, ID del usuario, Fecha de inicio, Parámetro, o cualquier combinación de los cuatro.
6. Pulse **OK** para confirmar. Aparece una lista con los elementos elegidos.
7. Para obtener más información, pulse **VER DETALLES**.

5.3.1.3 Envío de datos del Registro de datos

Los datos se transmitirán desde el registro de datos como archivos CSV (archivos de texto simple con separadores), mediante un lápiz de memoria USB, a un archivo denominado "DATALOG". A continuación, el archivo se puede procesar empleando un programa de hoja de cálculo. El nombre del archivo se indicará como: "DLAño_Mes_Día_Hora_Minuto_Segundo.CSV".

Para enviar datos a una impresora, consulte sección 5.2.6.2 en la página 27.





1. Conecte el dispositivo USB (Figura 1 en la página 11).
2. En el "Menú principal", pulse **RECUPERAR DATOS**. Pulse **OPCIONES** y, a continuación, el icono **PC E IMPRESORA**.
3. Seleccione los datos que desea enviar al lápiz de memoria y pulse **OK**.

Nota: *El número que aparece entre paréntesis indica el número total de conjuntos de datos asignados a esta selección.*

5.3.1.4 Borrado de datos memorizados en el Registro de datos



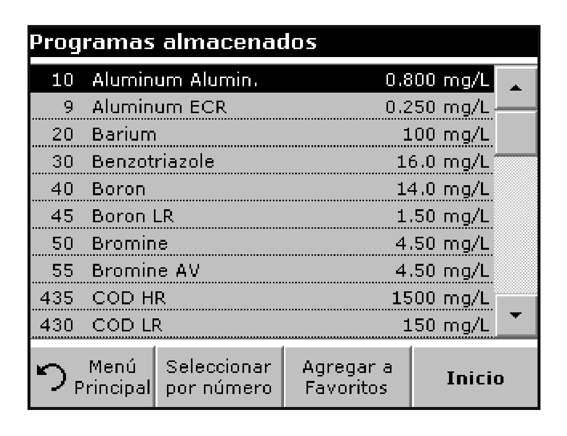
1. En el "Menú principal", pulse **RECUPERAR DATOS**.
2. Pulse **REGISTRO DE DATOS**>**OPCIONES** y, a continuación, **BORRAR**.
3. Active Un solo punto, Datos filtrados o Todos los datos y pulse **OK**.

Nota: *El número que aparece entre paréntesis indica el número total de conjuntos de datos asignados a esta selección.*

5.4 Programas almacenados

El espectrofotómetro DR 2700 contiene más de 130 metódicas programadas a las que el usuario puede acceder a través del menú "Programas almacenados".

5.4.1 Selección de un programa almacenado



1. En el "Menú principal", pulse **PROGRAMAS ALMACENADOS** para ver una lista alfabética de los programas almacenados con número de programa.
2. Seleccione el número de programa por nombre o utilice las teclas de flecha para desplazarse por la lista rápidamente y resaltar el programa, o bien pulse **SELECCIONAR POR NÚMERO** para buscar un número de programa concreto. Introduzca el número de test mediante el teclado alfanumérico y pulse **OK**.
3. Pulse **INICIO** para ejecutar el programa. Tras seleccionar el programa, aparecerá la pantalla correspondiente al parámetro en cuestión. No es necesario seleccionar la longitud de onda.
4. Siga los procedimientos químicos descritos en el "Manual de metódicas" correspondiente

5.4.2 Opciones del programa almacenado

1. En el "Menú principal" seleccione **PROGRAMAS ALMACENADOS**. Elija el método deseado y pulse **INICIO**.
2. Pulse **OPCIONES** para configurar los parámetros. Consulte la Tabla 3 para ver descripciones de los programas almacenados.

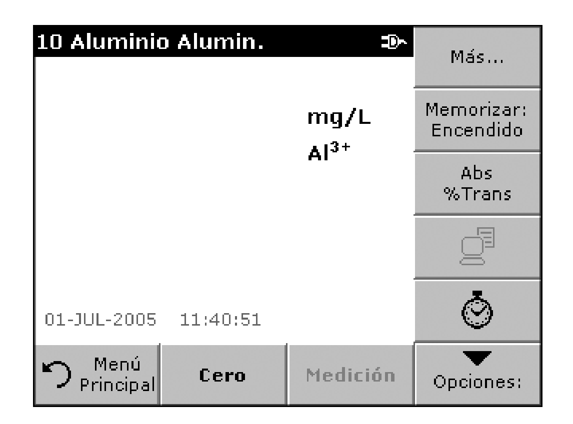




Tabla 3 Opciones del programa almacenado

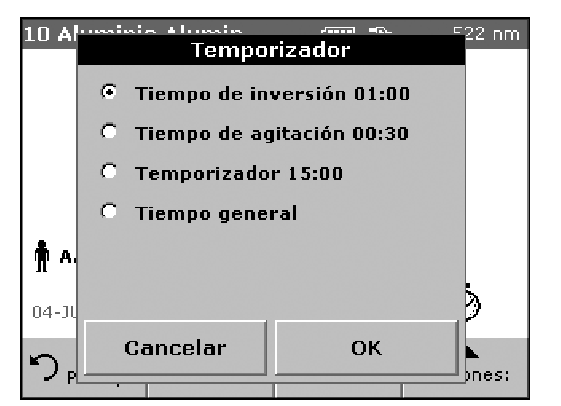
Opciones	Descripción
Memorizar Apagado/Encendido	Con el ajuste **MEMORIZAR: ENCENDIDO** seleccionado, los datos de medición se memorizan automáticamente. Con **MEMORIZAR: APAGADO**, no se memoriza dato de medición alguno.
% Trans/Conc/Abs:	Cambia a las lecturas de % de transmitancia, concentración o absorbancia.
Icono Enviar datos:	Envía datos a una impresora, un ordenador o un lápiz de memoria USB (Tipo A).
Icono del Temporizador	Funciona a modo de cronómetro. Ayuda a asegurar que los tiempos de los pasos de un análisis se cumplen correctamente (p. ej. los tiempos de reacción, los tiempos de espera, etc. se pueden especificar con exactitud). Cuando ha transcurrido el tiempo especificado, suena una señal sonora. El temporizador no afecta al programa de medición.

Tabla 3 Opciones del programa almacenado (continúa)

Opciones	Descripción
Factor de dilución Apagado/Encendido	Para tomar en cuenta determinadas propiedades se puede introducir un factor de dilución corrector. El número que se ha introducido al aparecer el mensaje solicitando el factor de dilución se multiplicará por el resultado, para compensar el ajuste. Por ejemplo, si la muestra se ha diluido por un factor de 2, introduzca 2. El ajuste predeterminado del factor de dilución es 1, que corresponde a "ninguna dilución". ***Nota:*** *Cuando hay una dilución en curso, aparecerá en pantalla el icono* ***DILUCIÓN****.*
Adición de soluciones patrón	Esta opción sirve para comprobar la precisión de las medidas. El procedimiento de un parámetro de ensayo contiene una descripción detallada de cómo se usa esta función.
Ajuste del patrón.	En el procedimiento de un parámetro de ensayo se indica si se requiere un ajuste del patrón y, si es así, el modo de proceder. Ajusta la calibración almacenada previamente para variaciones entre lotes de reactivo o variaciones del instrumento.
Fórmula química	Para algunos programas almacenados, se puede seleccionar una fórmula química alternativa y el rango de medida correspondiente.
Blanco de reactivo	Permite añadir o restar el valor del blanco de reactivo de las lecturas posteriores. El valor del blanco de reactivo desplaza la curva de calibración a lo largo del eje de las y [eje vertical], sin modificar la forma o el gradiente de la curva. Es un efecto que corresponde a una intersección de la recta de calibración con el eje de las y. Concentración = [(Factor de conc.) Concentración = [(Factor conc.)* Abs] – (valor del blanco de reactivo).
Guardar como programa del usuario	Memoriza los parámetros seleccionados como Programa del usuario; véase sección 6.1 en la página 37.
Recuperar datos	Recupera datos de medición, escaneados de longitudes de onda o lapsos de tiempo guardados; véase sección 5.3 en la página 29.
Configuración del instrum ento	Ajustes de funcionamiento básicos del instrumento; véase sección 5.2 en la página 23.

5.4.3 Empleo de temporizadores de programa

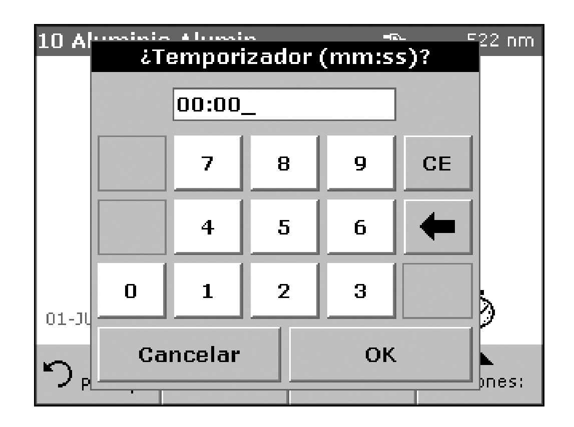
Para algunos procedimientos no es necesario utilizar temporizadores. Para otros, se necesitan varios. Estos temporizadores están preprogramados en cada Programa almacenado, junto con una descripción de la actividad a llevar a cabo durante el periodo prefijado.



1. Pulse en la pantalla el icono del **TEMPORIZADOR**.
2. Pulse **OK** para iniciar el primer temporizador. El temporizador realizará una cuenta atrás en la pantalla.
3. Para iniciar la siguiente actividad con tiempo prefijado, para el Programa almacenado, pulse el icono del **TEMPORIZADOR** y **OK**. El temporizador emitirá una señal acústica al final del tiempo prefijado.

Nota: *Para ver la pantalla Programa mientras el temporizador está en marcha, pulse* ***CERRAR****. En la parte inferior izquierda aparecerá el tiempo, en lugar de la fecha.*

Nota: *Si es preciso, pulse* ***CANCELAR*** *para detener el temporizador durante la cuenta atrás.*



Muchos programas disponen también de un temporizador de uso general. Cuando vea el icono del temporizador, puede pulsarlo y seleccionar **TEMPORIZADOR GENERAL**. Aparecerá una nueva pantalla. Introduzca la longitud del intervalo prefijado y pulse **OK** para iniciar el temporizador. El temporizador emitirá una señal acústica cuando se haya alcanzado el tiempo prefijado.

5.4.4 Ajuste del factor de dilución

La función Factor de dilución se emplea para calcular la concentración original de una muestra que ha sido diluida con una proporción conocida. Por ejemplo, el factor de dilución puede hacer entrar la concentración analizada dentro del rango del análisis.



1. Pulse **OPCIONES**>**MÁS...**>**FACTOR DE DILUCIÓN**.

   El número que se ha introducido al aparecer el mensaje solicitando el factor de dilución se multiplicará por el resultado, para compensar el ajuste y mostrar la concentración de la muestra original (no diluida).

   Por ejemplo, si la muestra se ha diluido por un factor de 2, introduzca 2. El ajuste predeterminado del factor de dilución es 1, que corresponde a "ninguna dilución".

2. Pulse **OK** para confirmar. Vuelva a pulsar **OK**.



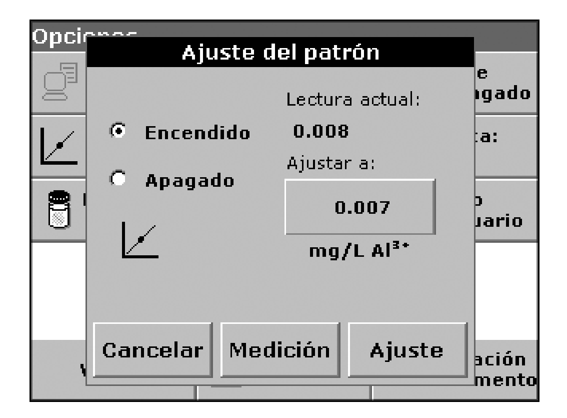
Nota: *Cuando hay una dilución en curso, la pantalla muestra el icono de dilución.*

Nota: *Si se utilizan muestras no diluidas, vuelva a ajustar el factor de dilución a 1.*

5.4.5 Realización de un ajuste del patrón

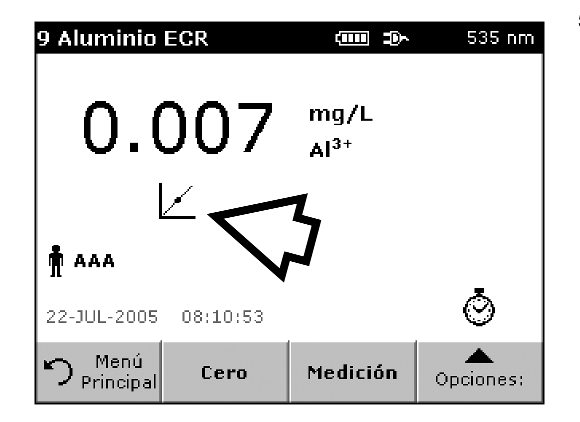
Las funciones de Ajuste del patrón permiten ajustar la curva de calibración de un programa almacenado sobre la base del análisis de una solución de patrón conocida. La sección Comprobación de la precisión de los procedimientos escritos sugiere a menudo una concentración de solución patrón a tal efecto.

Antes de poner la opción "Ajuste del patrón" en Encendido, debe medir un patrón.



1. Realice el procedimiento completo, utilizando un patrón conocido para la muestra.
2. Tras medir la concentración, pulse **OPCIONES**>**MÁS**> **AJUSTE DEL PATRÓN**.
3. Si "Ajuste del patrón" está Apagado, actívelo.

   En "Lectura actual" aparecerá la concentración. La casilla de la derecha mostrará el valor predeterminado sugerido del patrón para el test, según se menciona en el procedimiento.
4. Si la medición ha utilizado una concentración de patrón distinta de la indicada en la casilla, pulse la casilla de la derecha e introduzca un valor diferente para el patrón. Pulse **OK** para confirmar.

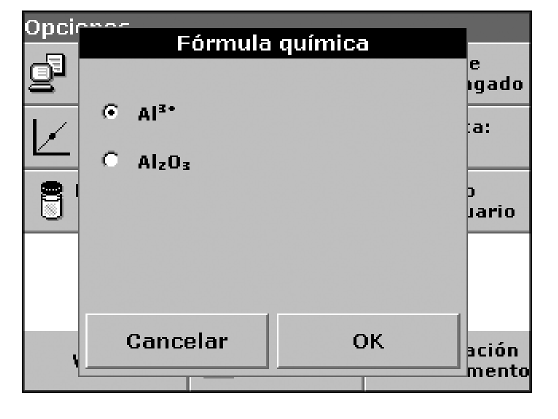


5. Pulse **AJUSTE** para activar el Ajuste del patrón. Aparecerá el icono de **AJUSTE DEL PATRÓN**.

   ***Nota:** El ajuste debe estar dentro de ciertos límites, que varían con cada programa. El porcentaje admisible se muestra después de "Ajuste".*

   ***Nota:** Cuando está teniendo lugar un Ajuste del patrón, aparece en pantalla el icono **AJUSTE DEL PATRÓN**.*

5.4.6 Ajuste de la fórmula química



Algunos programas almacenados permiten seleccionar entre diversas
fórmulas químicas.

Pulse la unidad (p. ej. mg/L) o la representación química de la forma de evaluación (p.ej. Al^{3+}). Aparecerá una lista con las fórmulas químicas existentes. Seleccione la fórmula necesaria pulsando la entrada correspondiente en la lista.

***Nota:** Al salir del programa, la forma de evaluación vuelve al ajuste estándar.*

***Nota:** La conversión estequiométrica del resultado de la medición tiene lugar automáticamente.*

***Nota:** La fórmula química seleccionada aparecerá en la pantalla. Cambio del ajuste por defecto de "Fórmula química":*

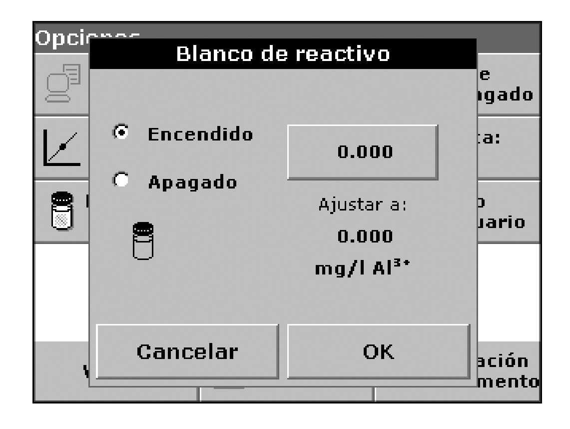
También puede cambiar el ajuste estándar pulsando **OPCIONES**>**MÁS**>**FÓRMULA QUÍMICA**. Seleccione la fórmula oportuna y pulse**OK**.

5.4.7 Ejecución de un blanco de reactivo

Algunos de los tests/métodos almacenados cuentan con la función "Blanco de reactivo", que permite medir el valor del blanco de reactivo y tenerlo después en cuenta para el cálculo del resultado de la medición.

Medición/análisis de un blanco de reactivo

1. Prepare el test/método según lo descrito en el procedimiento de trabajo. Para determinar el valor de blanco de reactivo utilice agua destilada en lugar de la muestra.
2. Seleccione el test. Si lo requiere el procedimiento de trabajo, ponga la solución cero en el compartimento de cubetas. Pulse **CERO**.
3. Ponga la cubeta preparada en el compartimento de cubetas y pulse **MEDICIÓN**. El resultado aparecerá en pantalla.



4. Pulsar **OPCIONES**>**MÁS…**>**BLANCO DE REACTIVO**.
5. Pulse Encendido para activar la función "Blanco de reactivo".
6. La concentración que aparece en la tecla es el valor medido del blanco del reactivo. Para utilizar este valor para más análisis de este parámetro, pulse **OK**.
7. Si no hay que guardar la medición, pulse la tecla y, con el teclado alfanumérico, introduzca un valor de blanco de reactivo registrado previamente.
8. Pulse **OK**.

Nota: *La función "Blanco de reactivo" se desactiva cuando el usuario sale del programa de medición. Para utilizar el mismo blanco de reactivo posteriormente empleando el mismo lote de reactivo, introduzca el valor por el paso 7.*



Nota: *Los resultados calculados con el valor de blanco de reactivo deben caer dentro de los límites del rango de medida del test/método.*

Nota: *El icono del Blanco de reactivo aparece en la pantalla de resultados (véase flecha) cuando la función está activa.*

5.4.8 Análisis de muestras



1. Pulse **PROGRAMAS ALMACENADOS** y seleccione un programa.
2. Coloque la cubeta de blanco en el soporte portacubetas.
3. Pulse **CERO**.



4. Saque la cubeta de solución cero e introduzca la muestra en el compartimento de cubetas. Pulse **MEDICIÓN** y el resultado aparecerá en pantalla.
5. Para la memorización de datos, véase sección 5.3.1 en la página 29.

5.4.9 Agregar programas almacenados a la lista de Programas favoritos

El menú Favoritos simplifica la selección de tests creando una lista de los tests usados con más frecuencia de los Programas almacenados y Programas del usuario.



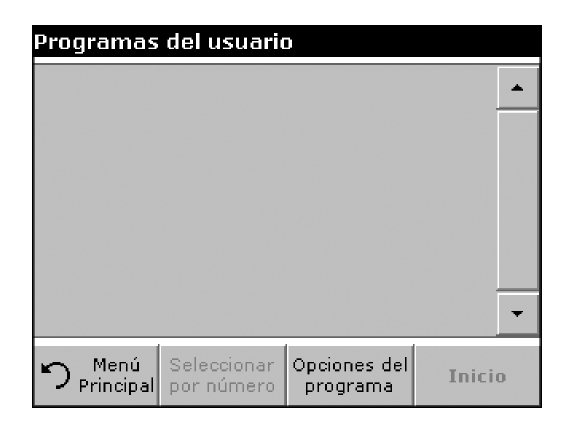
1. En el "Menú principal", pulse **PROGRAMAS ALMACENADOS**. Aparecerá la lista de los programas almacenados.
2. Marque la selección o pulse **SELECCIONAR POR NÚMERO** para buscar el programa por su número.
3. Pulse **AGREGAR A FAVORITOS** y luego **OK** para confirmar.
4. Hecho esto, el programa se puede seleccionar en **PROGRAMAS FAVORITOS**, en el Menú principal.

6.1 Programas del usuario

Los programas del usuario ofrecen la posibilidad de realizar análisis "hechos a medida".

La base de datos "Programas del usuario" está vacía en el momento de la expedición del instrumento de fábrica y se utiliza para alojar los programas creados por el usuario para fines específicos. Estos son ejemplos de algunas posibilidades de entradas:

- Programación de procedimientos creados por el usuario. Para poder programar la metódica de análisis, primero hay que desarrollarla; es decir, el usuario debe definir o determinar las secuencias del programa, las fórmulas de cálculo, las longitudes de onda de medición, los factores, los límites de los rangos de medida, etc.
- Tests modificados
- Asignación de programas del usuario al menú de favoritos, que contiene los tests utilizados con frecuencia.
- Creación de una selección específica de métodos y pruebas.



1. En el "Menú principal" pulse **PROGRAMAS DEL USUARIO** y, a continuación, **OPCIONES DEL PROGRAMA**.

Opciones del programa
Nuevo
Agregar a Favoritos
Edición
Borrar
Cancelar

El menú "Opciones del programa" contiene varias opciones de introducción y edición (Tabla 4).

Tabla 4 Opciones del programa

Opción	Descripción
Nuevo	Seleccione **NUEVO** para programar un nuevo programa del usuario. Cuando se selecciona **OPCIONES DEL PROGRAMA** por primera vez, sólo está disponible la opción **NUEVO**. Las demás opciones permanecen inactivas (sombreadas) hasta que se ha creado el primer programa.
Agregar a favoritos	Seleccione **AGREGAR A FAVORITOS** para añadir un programa del usuario existente a la lista de programas de uso frecuente.

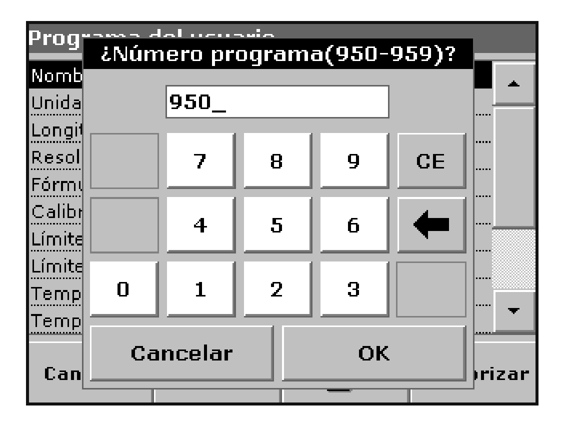
Tabla 4 Opciones del programa

Opción	Descripción
Edición	Seleccione **EDICIÓN** para modificar un programa del usuario existente.
Borrar	Seleccione **BORRAR** para eliminar un programa de la lista de programas del usuario. El programa se eliminará al mismo tiempo de la lista de Favoritos.

6.1.1 Programación de un nuevo método del usuario

En las secciones siguientes se describe el significado y las opciones de todos los pasos de las introducciones.

1. En las Opciones del programa, seleccione Nuevo.



Número del programa:
Número específico del test, con el que el programa puede ser recuperado posteriormente de la lista de selección en el menú Programas del usuario o en el menú Favoritos.

2. Con el teclado alfanumérico introduzca un número de programa entre 950 y 959; en pantalla aparecerá automáticamente el número más bajo disponible.
3. Pulse **OK**.

   Nota: *Si el número de programa ya está asignado a otro programa de usuario, la pantalla mostrará un mensaje preguntando si el programa existente deber ser sustituido. Pulse* ***OK*** *para sobrescribir el programa existente.*



Nombre del programa:

4. Con el teclado alfanumérico introduzca un nombre de programa. La longitud máxima del nombre deberá ser 28 caracteres. Vuelva a pulsar una tecla para seleccionar otra de las tres opciones de letras. Utilice el símbolo de subrayado en lugar de los espacios.
5. Pulse **ATRÁS** para volver al punto anterior del programa, o bien **SIGUIENTE** para continuar con la introducción de los datos del programa.



Tipo de programa:

6. Seleccione la opción deseada (Tabla 5) y pulse **SIGUIENTE**.
7. Si se selecciona Longitud de onda única (sección 6.1.1.1 en la página 39) o Longitud de onda múltiple (sección 6.1.1.2 en la página 40), defina la unidad, la longitud de onda, la fórmula de absorbancia, la longitud de onda λ_x, el factor de concentración K_x, la resolución de concentración, la fórmula química y la ecuación de calibración. Véase Apéndice B en la página 81 para obtener más información sobre los parámetros de Programación libre.

Tabla 5 Descripciones de programa

Tipo de programa	Descripción
Longitud de onda única	Mediciones en una longitud de onda definida.
Long. de onda múltiple	En este modo, los valores de absorbancia se pueden medir en hasta cuatro longitudes de onda, y los resultados se pueden procesar matemáticamente para obtener sumas, diferencias y relaciones.
Programación libre	Se trata de una forma avanzada de programación para métodos originales desarrollados por el usuario. En Programación libre, el usuario define el proceso de medición, las variables y los cálculos implicados en la obtención de una lectura. VéaseApéndice B en la página 81 para obtener más información sobre los parámetros de Programación libre.

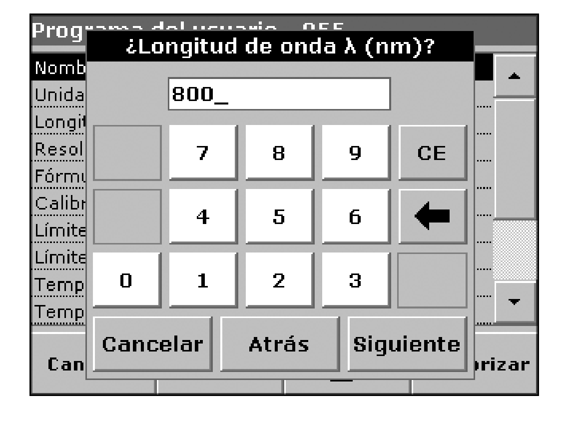
6.1.1.1 Programación de longitud de onda única



Selección de unidades de medida

Seleccione en la lista la unidad que desee y pulse **SIGUIENTE**.

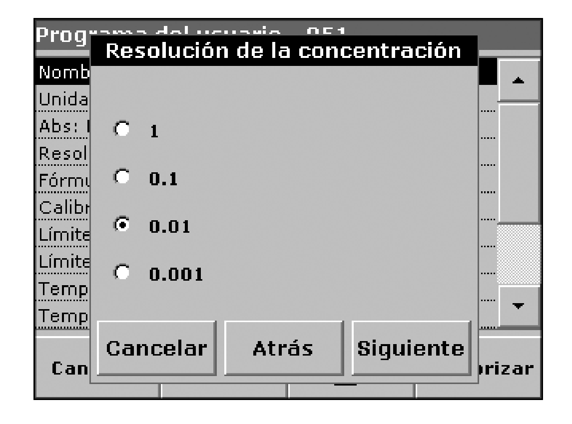
> ***Nota:*** *Se pueden agregar unidades de medida no incluidas en esta lista en el programa de edición, en* ***OPCIONES DEL PROGRAMA>EDICIÓN****. Seleccione* ***UNIDADES>EDICIÓN>NUEVO****. El carácter "/" no está disponible.*



Definiciónde la longitud de onda

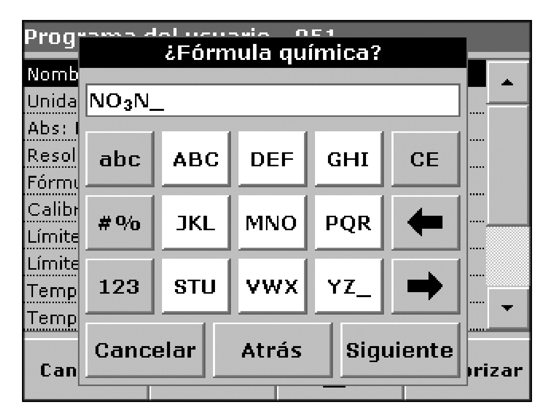
Utilice el teclado numérico para introducir la longitud de onda de medición. La longitud de onda introducida debe estar en el rango 400–900 nm.

Pulse **SIGUIENTE** para continuar.



Resolución de la concentración

En la lista que muestra la pantalla seleccione el número necesario de posiciones decimales y pulse **SIGUIENTE**.



Ajuste de la fórmula química

Introduzca la fórmula química empleada en la pantalla para representar el parámetro del análisis.

Con el teclado alfanumérico introduzca la fórmula química y pulse **SIGUIENTE** para introducir los ajustes de Calibración. Vaya a sección 6.1.1.3 en la página 42 para seguir con la Calibración.

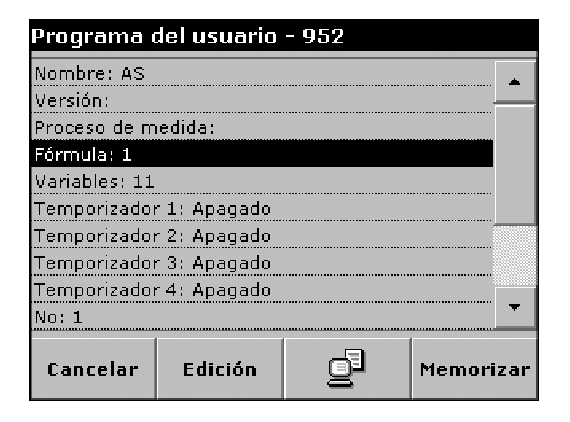
6.1.1.2 Programación de longitud de onda múltiple



Unidades de medida

Seleccione en la lista la unidad que desee y pulse **SIGUIENTE**.

> ***Nota:*** *En el programa de edición, en* ***OPCIONES DEL PROGRAMA>EDICIÓN****, se puede agregar una unidad específica del usuario que no está incluida en esta lista.*



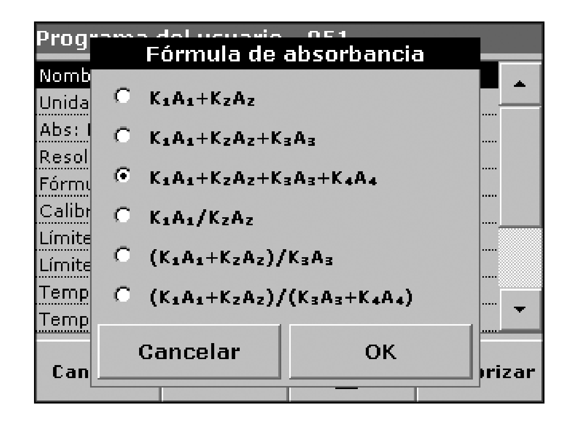
Fórmula de absorbancia

El menú "Fórmula de absorbancia" se emplea para definir las longitudes de onda y los coeficientes utilizados en la fórmula. La fórmula de la absorbancia define el cálculo para la medida de longitud de onda múltiple.

Pulse la tecla pertinente para editar la introducción.

Pulse la tecla de la **FÓRMULA**.

En la lista visualizada, seleccione la fórmula del programa y pulse **OK** para confirmar.



Lista de las fórmulas de cálculo disponibles

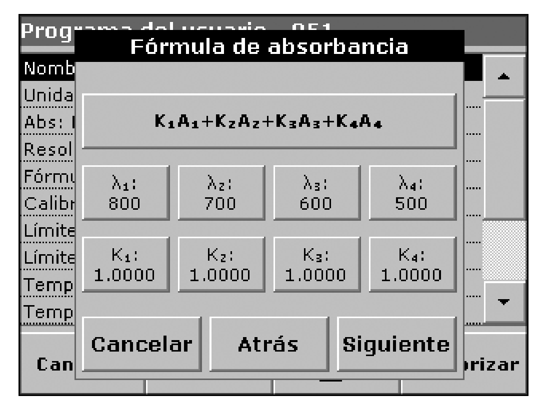
A_1 es la absorbancia en la longitud de onda 1,

A_2 es la absorbancia en la longitud de onda 2 y así sucesivamente

K_1 es el factor en la longitud de onda 1,

K_2 es el factor en la longitud de onda 2 y así sucesivamente

En el caso de que se tenga que realizar una resta, los factores se pueden introducir con el signo "menos".

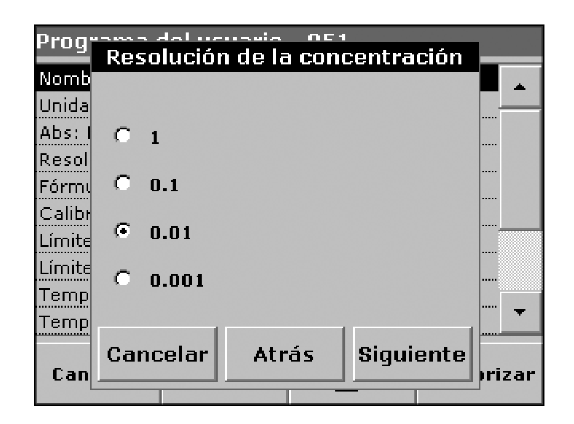


Longitud de onda λ_x (Longitud de onda múltiple)
Pulse una tecla λ_x y, con el teclado alfanumérico, introduzca una longitud de onda. Pulse otra tecla λ_x e introduzca la longitud de onda siguiente. Si fuera necesario, repita esta operación hasta que haya introducido todas las longitudes de onda requeridas para la fórmula. Las longitudes de onda deben estar en el rango 400–900 nm. Pulse **OK**.

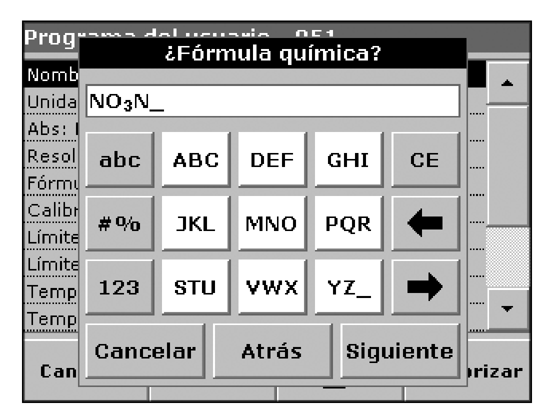
Factor de concentración Kx (Longitud de onda múltiple)
Factor de multiplicación para convertir los valores de absorbancia en valores de concentración.

Pulse una tecla de factor e introduzca un factor con el teclado alfanumérico. Si la fórmula contiene más de un factor, pulse otra tecla de factor e introduzca otro; repita esta operación hasta que haya introducido todos los factores. Pulse **OK**. Cuando haya introducido los datos oportunos, pulse **SIGUIENTE**.

Nota: *Pueden introducirse hasta cinco dígitos, con un máximo de 4 posiciones decimales a la derecha del separador decimal.*



Resolución de la concentración (Longitud de onda única y múltiple)
En la lista que muestra la pantalla seleccione el número necesario de posiciones decimales y pulse **SIGUIENTE**.



Fórmula química (Longitud de onda única y múltiple)
Representación química del parámetro a analizar, en la pantalla de resultados.

Con el teclado alfanumérico introduzca la fórmula química y pulse **SIGUIENTE** para introducir los ajustes de Calibración (véase sección 6.1.1.3 en la página 42).

6.1.1.3 Ajustes de calibración para modo de longitud de onda única y múltiple

Para calibrar un método, se determinan los valores de absorbancia de varias soluciones patrón de concentración conocida.

Hay tres maneras para crear y almacenar una curva de calibración. Las instrucciones de cada método siguen la Tabla 6.

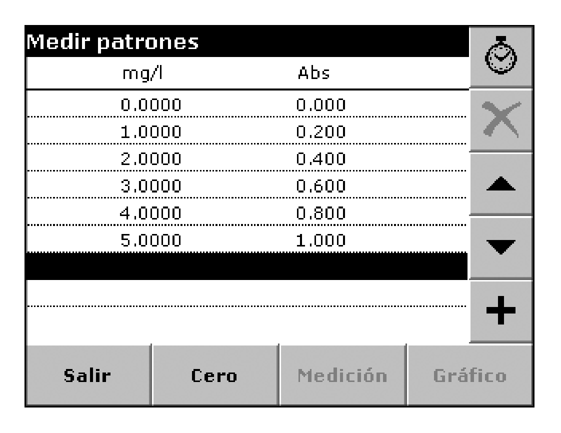
Tabla 6 Ajustes de calibración

Modo	Descripciones
Introducir valores	Se crea una tabla de calibración introduciendo los valores de concentración y los valores de absorbancia de la solución de analito. Se representan gráficamente los valores de absorbancia con relación a las concentraciones de patrón, y la curva de calibración se muestra como un gráfico (página 42).
Medir patrones	Se crea una tabla de calibración introduciendo los valores de concentración de las soluciones patrón y determinando después la absorbancia de las soluciones de analito. Se representan gráficamente los valores de absorbancia con relación a las concentraciones de patrón, y la curva de calibración se muestra como un gráfico (página 43).
Introducir fórmula	Si la curva de calibración se puede determinar a partir de la relación matemática entre concentración y absorbancia mediante regresión lineal, etc., se puede seleccionar en una lista la fórmula correspondiente (lineal, polinómica de segundo o tercer orden) e introducir los factores oportunos (página 44).

Calibración por introducción de valores de calibración

1. Seleccione Introducir valores y pulse **SIGUIENTE**.





2. Para introducir las concentraciones del patrón y los correspondientes valores de absorbancia en la tabla visualizada, pulse el símbolo "**+**". Utilice el teclado alfanumérico para introducir los valores.

   Nota: *Para una entrada de datos más rápida, introduzca todos los valores de concentración y luego todos los valores de absorbancia, o viceversa.*

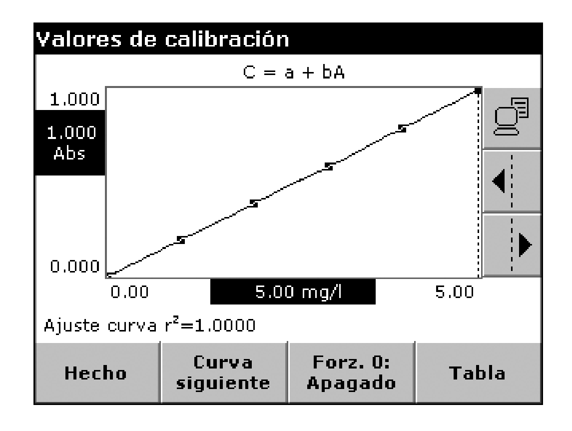
   Pulse **OK** e introduzca el valor de absorbancia correspondiente. Pulse **OK**.

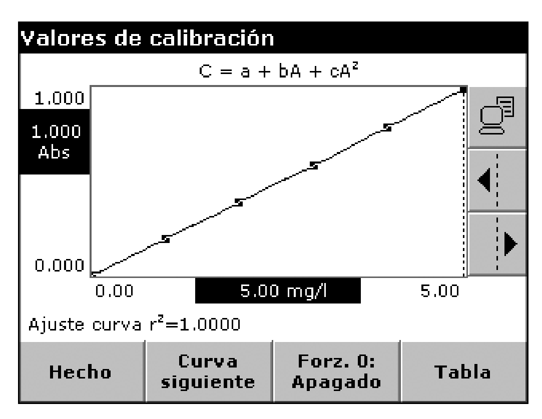
   Los datos introducidos aparecerán en la tabla. Repita la secuencia para cada punto de datos que necesite introducir.

3. Para cambiar un valor de la tabla, active la línea pertinente, pulse la tecla de la Unidad (p.ej. mg/L) o la tecla "Abs" e introduzca el valor cambiado, con el teclado alfanumérico.

4. Cuando haya introducido todos los datos, pulse **GRÁFICO** para visualizar la curva resultante de la representación gráfica de los datos introducidos.

   Nota: *El coeficiente de correlación (r^2) se indica a la izquierda, debajo de los ejes.*





5. La ecuación lineal corresponde al ajuste estándar. Pulse **CURVA SIGUIENTE** para mostrar la curva de 2.º orden polinómico. Pulse **CURVA SIGUIENTE** para mostrar la curva de tercer orden polinómico.

6. Pulse **FORZAR 0** para cambiar el ajuste de Apagado a Activado. La curva atravesará el origen del sistema de coordenadas.

7. Pulse **TABLA** para volver a visualizar la tabla.

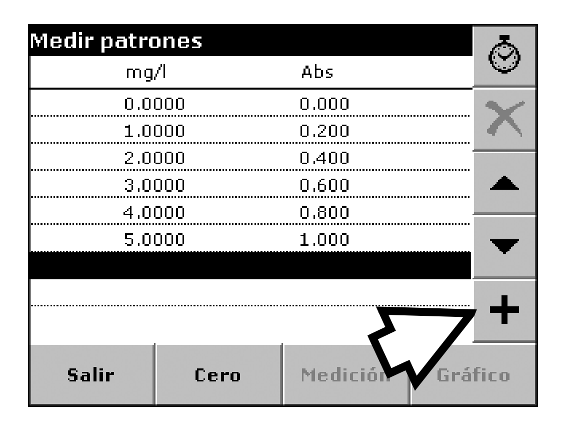
8. Cuando haya completado la tabla y seleccionado el tipo de curva, pulse **HECHO** si se visualiza el gráfico, o bien **SALIR** si se visualiza la tabla. Vaya a sección 6.1.1.4 en la página 45.

Calibración por medición de patrones



1. Seleccione Medir patrones y pulse **SIGUIENTE**.

2. Para introducir las concentraciones de los patrones en la tabla visualizada, pulse el símbolo "**+**". Para introducir la concentración de patrón utilice el teclado alfanumérico. Pulse **OK**.



3. Vuelva a pulsar el símbolo **+** e introduzca la concentración del siguiente patrón. Repita esta secuencia hasta haber introducido todas las concentraciones de patrón (24 soluciones como máximo).
4. Resalte la línea que contiene la concentración apropiada del primer patrón e introduzca la cubeta con la solución patrón correspondiente.
5. Resalte la línea de concentración cero. Ponga la solución cero en el compartimento de cubetas. Cierre el compartimento. Pulse **CERO**.
6. Resalte la línea que contiene la concentración apropiada del primer patrón e introduzca la cubeta con la solución patrón correspondiente. Pulse **MEDICIÓN**.
7. Resalte la segunda línea de patrón. Ponga la segunda solución de patrón en el compartimento de cubetas. Pulse **MEDICIÓN**. Repita esta secuencia hasta que haya medido todas las soluciones patrón (24 soluciones como máximo).

Los datos introducidos y medidos aparecerán en la tabla.

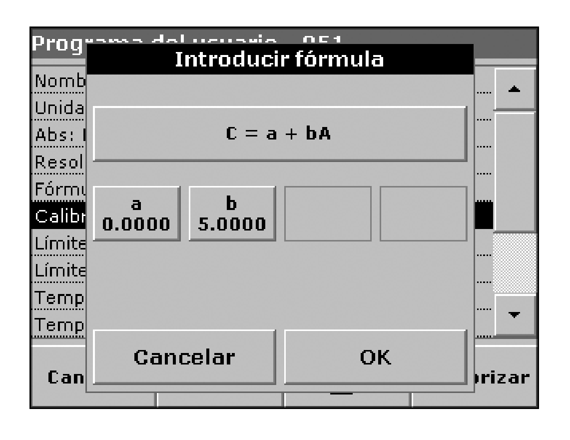
***Nota:** Para borrar la concentración de un patrón, seleccione la línea pertinente y pulse el icono Borrar.*

8. Una vez introducidos todos los datos y finalizadas las mediciones, pulse **GRÁFICO** para visualizar la curva resultante de la representación gráfica de los datos introducidos.
9. La ecuación lineal corresponde al ajuste estándar. Pulse **CURVA SIGUIENTE** para mostrar la curva de 2.º orden polinómico. Pulse **CURVA SIGUIENTE** para mostrar la curva de tercer orden polinómico.
10. Pulse **FORZAR 0** para cambiar el ajuste de Apagado a Activado. La curva atraviesa entonces el origen del sistema de coordenadas.
11. Pulse **TABLA** para volver a visualizar la tabla.
12. Cuando haya completado la tabla y seleccionado el tipo de curva, pulse **HECHO** si se visualiza el gráfico, o bien **SALIR** si se visualiza la tabla. Vaya a sección 6.1.1.4 en la página 45.



Calibración por introducción de la fórmula

1. Seleccione Introducir fórmula y pulse **SIGUIENTE**.



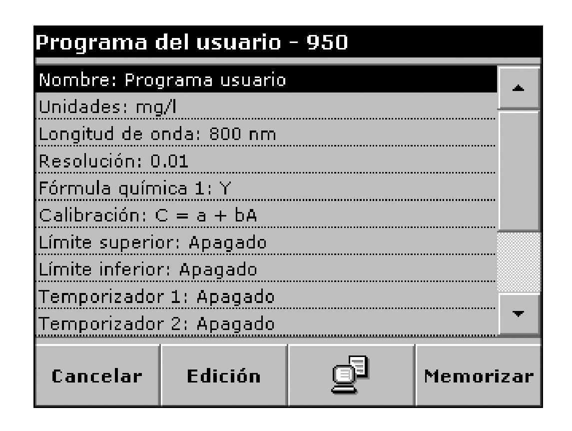
2. Pulse la tecla de fórmula (tecla que contiene una ecuación).

   Aparecerá en pantalla la lista de las fórmulas disponibles (lineal y polinómica de segundo y tercer orden). En función de la fórmula seleccionada pueden introducirse hasta 4 coeficientes. Pulse la fórmula deseada.

3. Se visualizarán los coeficientes necesarios (a, b, c...) para la fórmula seleccionada. Pulse las teclas de los coeficientes e introduzca los valores correspondientes mediante el teclado alfanumérico. Después de cada entrada, pulse **OK** para confirmar.

   Nota: *Los coeficientes pueden ser de hasta 5 dígitos y tener signo positivo o negativo.*

6.1.1.4 Almacenar un programa del usuario



Ha finalizado la introducción de los datos del método básico. La pantalla muestra un resumen de los datos variables del programa.

1. Para introducir más especificaciones o modificaciones en la información existente, marque la línea correspondiente y pulse **EDICIÓN**.
2. Seleccione **MEMORIZAR** para guardar el programa del usuario.

6.1.1.5 Parámetros y funciones adicionales definidos por el usuario

Además de los datos básicos anteriormente definidos, se pueden definir parámetros y funciones adicionales para los programas del usuario:

- límites superior e inferior del rango de medida
- funciones del temporizador
- fórmulas químicas



Límites superior e inferior del rango de medida

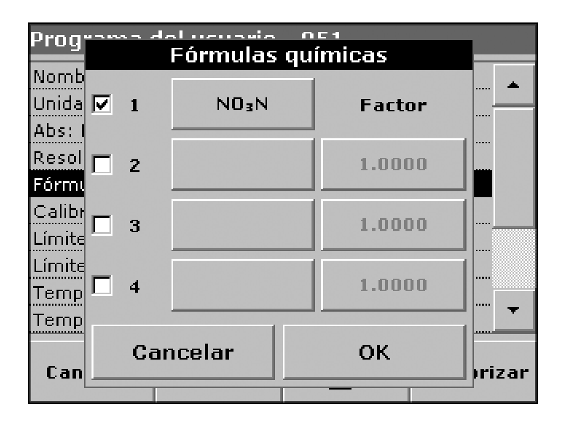
Si aparece un mensaje de error para lecturas por encima del límite superior o por debajo del límite inferior, introduzca un valor de medida máximo (superior) y mínimo (inferior) para definir.

1. Resalte la línea correspondiente en el resumen de datos del programa y pulse **EDICIÓN**.
2. Seleccione Encendido y pulse la tecla **0,000** para introducir el límite del rango de medida mediante el teclado numérico. Pulse **OK** para confirmar.



Temporizador 1 / Temporizador 2 / Temporizador 3 / Temporizador 4:
Esta función puede definir intervalos de tiempo para hasta cuatro temporizadores. Se pueden asignar designaciones a los temporizadores, como Agitar, Esperar y Remover.

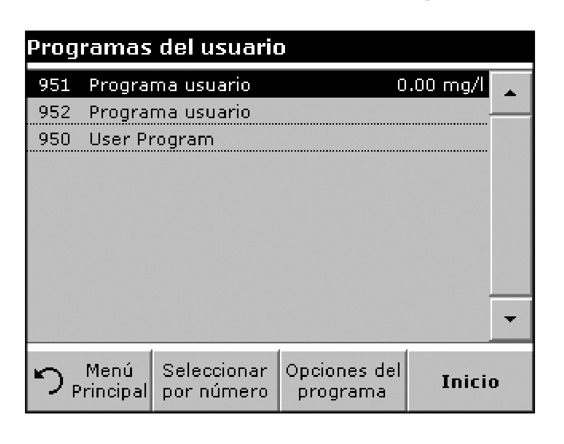
1. Resalte la línea correspondiente en el resumen de datos del programa y pulse **EDICIÓN**.
2. Los temporizadores se activan o desactivan con las casillas de verificación situadas en el lado izquierdo de la pantalla. En la columna siguiente se pueden seleccionar, en una lista, nombres que designan el procedimiento en cuestión. En la tercera columna se introducen los tiempos correspondientes a cada temporizador (en mm:ss).



Fórmula química 2 / Fórmula química 3 / Fórmula química 4:
Si se ha definido una Fórmula química 1, pueden introducirse hasta 3 fórmulas alternativas.

1. Resalte la línea correspondiente en el resumen de datos del programa y pulse **EDICIÓN**.
2. Seleccione o anule la selección de las casillas de verificación para activar o desactivar las fórmulas químicas.
3. Pulse la tecla de la izquierda para introducir otra fórmula química mediante el teclado alfanumérico y pulse **OK** para confirmar. Pulse la tecla de la derecha para introducir el factor de conversión para calcular la concentración de la fórmula química de la concentración de la Fórmula química 1, y pulse **OK** para confirmar.
4. Para guardar los datos del programa, pulse **MEMORIZAR**. Pulse **CANCELAR** para volver al "Menú principal".

6.1.2 Selección de un Programa del usuario

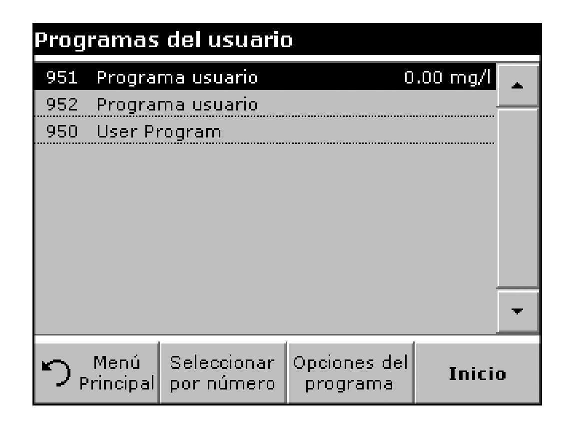


1. En el "Menú principal" pulse **PROGRAMAS DEL USUARIO** para ver una lista alfabética de los programas del usuario con los números de los mismos. Aparecerá la lista de los programas del usuario.

   Nota: *Seleccione el elemento que desee pulsándolo, o bien pulse* ***SELECCIONAR POR NÚMERO*** *para buscar el programa por su número.*

2. Pulse **INICIO** para ejecutar el programa.

6.1.3 Agregar, editar y borrar programas del usuario de la lista de Favoritos

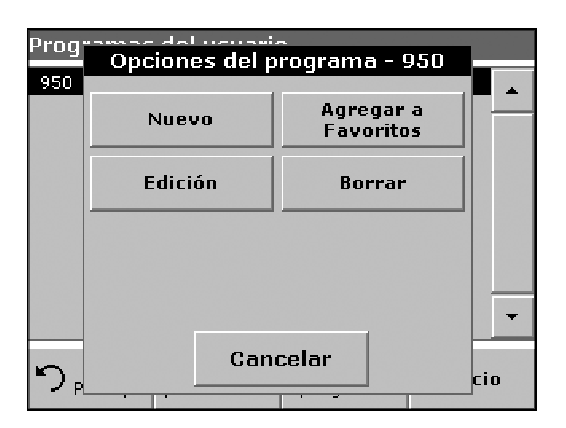


Los tests/métodos más utilizados del menú "Programas del usuario" también se pueden agregar a la lista de Favoritos para simplificar la selección.

1. En el "Menú principal", pulse **PROGRAMAS DEL USUARIO**. Aparecerá la lista de los programas del usuario.
2. Seleccione el elemento que desee pulsándolo, o bien pulse **SELECCIONAR POR NÚMERO** para buscar el programa por su número.

   Nota: *Utilice la barra de desplazamiento para moverse rápidamente por la lista. Con el teclado alfanumérico, introduzca el número de test (número de programa) y pulse* ***OK*** *para confirmar.*
3. Pulse **OPCIONES DEL PROGRAMA**.
4. Pulse **AGREGAR A FAVORITOS**, **EDICIÓN** o **BORRAR ,** y luego **OK**.

   Nota: *Si se borra el programa almacenado en Programas del usuario, también se borrará en Programas favoritos.*





6.2 Adiciones de patrón – Comprobación/control de los resultados

Consulte sección 6.2.1 en la página 49 para obtener instrucciones sobre cómo realizar la adición de soluciones patrón empleando el DR 2700.

Utilizando el método de adiciones de soluciones patrón se puede determinar o mejorar la exactitud de los valores medidos (su correspondencia con la concentración actual del parámetro presente en la muestra) y la precisión (correspondencia de los resultados de la medición obtenidos de varias muestras que contienen la misma concentración que el parámetro de ensayo). Este método sirve para detectar factores interferentes específicos de la muestra como, p.ej., sustancias presentes en la muestra que alteran los resultados del análisis (efecto de la matriz de la muestra), un instrumento de medida defectuoso o reactivos contaminados.

Las adiciones de patrón se realizan añadiendo una cantidad conocida de solución patrón a una muestra. Si los resultados no se acercan a una recuperación del 100 %, existe un problema identificable.

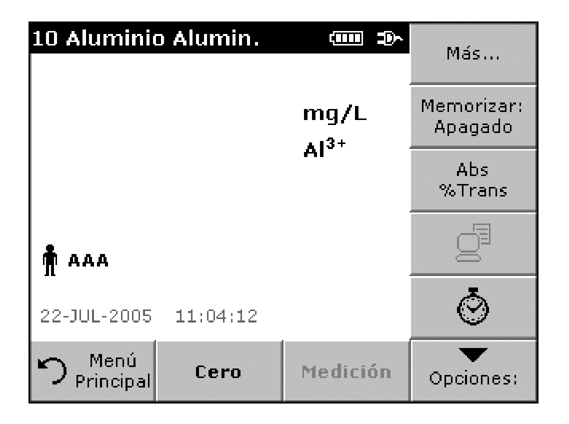
Si el empleo de adiciones de patrón es adecuado para un test, habrá un método Adiciones de patrón en el procedimiento dentro de Comprobación de la precisión. Siga las instrucciones detalladas proporcionadas.

Si los resultados rondan una recuperación del 100 % para cada adición, probablemente son correctos. Los resultados se pueden verificar realizando el test con una solución de patrón. Una mala recuperación indica que existe un problema. Por ejemplo, para analizar interferencias en la muestra, repita las adiciones de patrón empleando agua desionizada como muestra para comprobar los reactivos, el instrumento y la técnica. Si la recuperación se acerca ahora al 100 % para cada adición, es probable que exista una interferencia en la muestra.

1. Para recuperaciones deficientes con el agua desionizada, utilice la lista siguiente para encontrar el problema:
   - Siga el procedimiento al pie de la letra:
   - ¿Los reactivos se añaden en el orden correcto?
   - ¿Se deja tiempo suficiente para el desarrollo de color?
   - ¿Se utiliza el material de vidrio correcto?
   - ¿Está limpio el material de vidrio?
   - ¿Necesita el test una temperatura de la muestra específica?
   - ¿Está el pH de la muestra dentro del intervalo correcto?
2. Consulte el procedimiento en el Manual de procedimiento del DR 2700 para responder a estas preguntas.
3. Siga las instrucciones de Localización y resolución de fallos en la página 69 para comprobar el rendimiento del instrumento.
4. Compruebe los reactivos. Repita las adiciones de patrón empleando reactivos nuevos. Si ahora los resultados son correctos, es probable que los reactivos originales fueran incorrectos.
5. Si no hay ningún otro problema, es casi seguro que el patrón es incorrecto. Repita las adiciones de patrón con un nuevo patrón.

6. Si el problema persiste, póngase en contacto con el Servicio técnico.

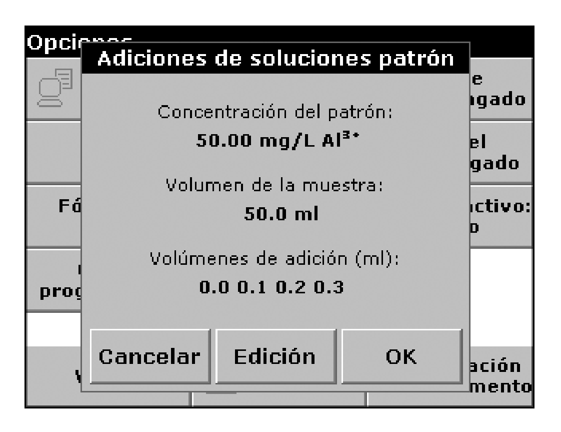
6.2.1 Empleo de la opción Adición de solución patrón



1. En el "Menú principal" seleccione **PROGRAMAS ALMACENADOS**. Seleccione los programas necesarios.
2. Pulse **INICIO**.
3. Analice una muestra "sin adicionar" siguiendo las instrucciones del Manual de metódicas. Una vez finalizada la medición deje la cubeta de análisis en su alojamiento.

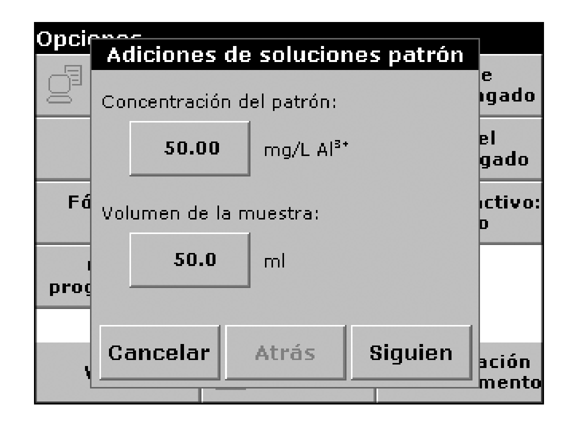


4. Pulse **OPCIONES**>**MÁS...**>**ADICIÓN DE SOLUCIÓN PATRÓN**.

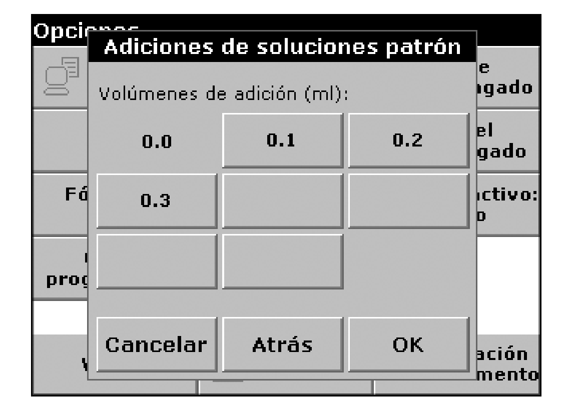


La pantalla mostrará un resumen de los datos del procedimiento de adición de soluciones patrón.

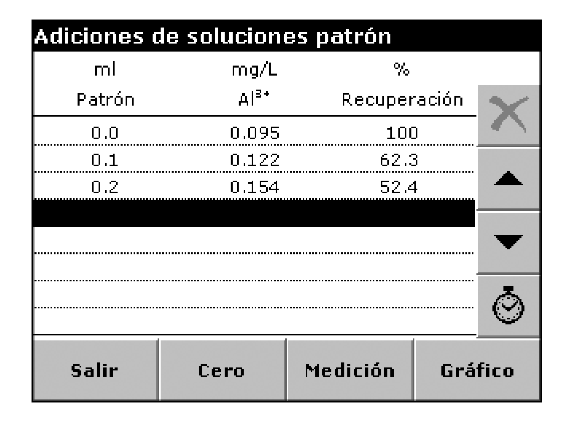
5. Pulse **OK** para aceptar los valores estándar para concentración del patrón, volumen (total) de la muestra y volumen de adición de solución patrón. Pulse **EDICIÓN** para cambiar cualquiera de estos valores.



6. Pulse la tecla del valor que desea cambiar. Con el teclado alfanumérico, cambie el valor y pulse **OK>SIGUIENTE**.

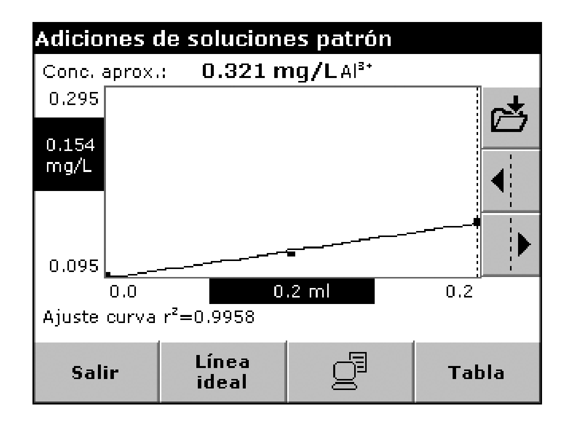


7. Pulse las teclas para introducir los volúmenes de las adiciones de soluciones patrón. Utilice el teclado alfanumérico para introducir los nuevos datos y pulse **OK**.



8. Aparecerá una tabla con la lectura.
   - La primera columna muestra el volumen de adición de solución patrón. 0 mL corresponde a la muestra "sin adicionar"
   - La segunda columna muestra la lectura de las muestras "sin adicionar" y las muestras "adicionadas".
   - La tercera columna muestra la tasa de detección de la solución patrón añadida.
   - La línea seleccionada en negro está activa.
9. El resultado de la medición de la muestra "sin adicionar" que todavía se encuentra en el instrumento se indica automáticamente bajo 0 mL.
10. Prepare la solución de adición según lo descrito en el procedimiento.
11. Con las teclas flecha seleccione el primer volumen de adición de solución patrón de la tabla y coloque la cubeta con el correspondiente volumen de patrón añadido en su alojamiento. Pulse **MEDICIÓN**.

Repita el procedimiento desde el paso 9 con todas las demás soluciones de adición de patrón.



12. Una vez haya medido todas las soluciones de adición, pulse **GRÁFICO**.

    Se visualizará
    la línea de regresión a través de los puntos de datos de las adiciones de solución patrón.

    El coeficiente de correlación r^2 indica lo cercanos que están los puntos de datos de la línea.

    Si el coeficiente de correlación = 1, la curva es lineal.

    El dato de concentración que se indica encima de la curva es la concentración estimada de la muestra sin añadir el patrón.

    Nota: *Pulse* ***TABLA*** *para volver a visualizar todos los datos de la tabla.*

13. Pulse **LÍNEA IDEAL** para visualizar la relación entre las soluciones patrón añadidas y la línea ideal (tasa de detección del 100 %).

6.3 Modo Longitud de onda única

El modo "Longitud de onda única" se puede utilizar de tres maneras. Para mediciones de la muestra a una longitud de onda única, se puede programar el instrumento para medir la absorbancia, el % de transmitancia o la concentración del analito.

6.3.1 Configuración del modo "Longitud de onda única"

1. En el "Menú principal" pulse **LONGITUD DE ONDA ÚNICA**.
2. Pulse **OPCIONES** para configurar los parámetros.

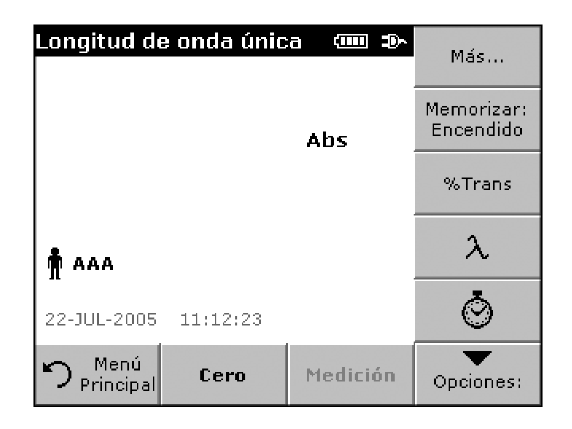


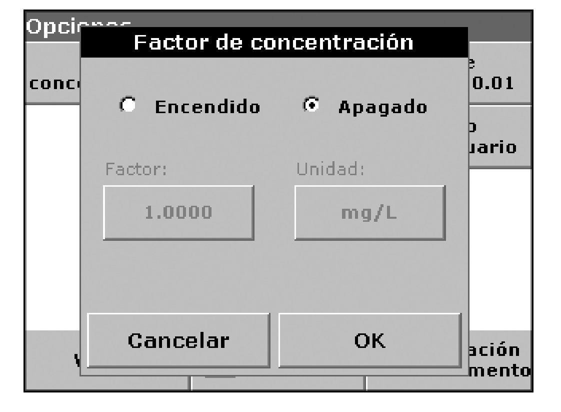


Tabla 7 Opciones de configuración de Longitud de onda única

Opción	Descripción
Memorizar Apagado/Encendido	Con el ajuste **MEMORIZAR: ENCENDIDO** seleccionado, los datos de medición se memorizan automáticamente. Con **MEMORIZAR: APAGADO**, no se memoriza dato de medición alguno.
% Trans/Abs/Conc:	Cambia entre % de transmitancia, lecturas de absorbancia o concentración
	Absorbancia: Mide la cantidad de luz absorbida por la muestra, en unidades de Absorbancia.
	% de transmitancia: Mide el porcentaje de luz original que atraviesa la muestra y llega al detector.
	Concentración: Permite seleccionar un multiplicador específico para convertir las lecturas de absorbancia a concentración.

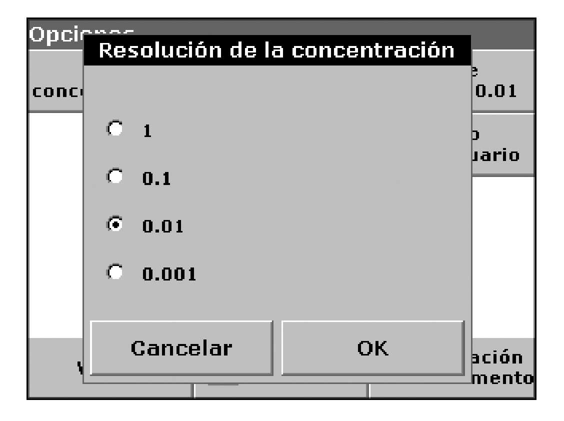
Tabla 7 Opciones de configuración de Longitud de onda única (continúa)

Opción	Descripción
λ (Longitud de onda)	Introduce la longitud de onda de la medición. Utilice el teclado alfanumérico para introducir la longitud de onda de medición. La longitud de onda introducida debe estar en el rango 340–900 nm.
Icono Temporizador	Funciona a modo de cronómetro. Asegura que los tiempos de los pasos de un análisis se cumplen correctamente (p. ej. los tiempos de reacción, los tiempos de espera, etc. se pueden especificar con exactitud). Cuando ha transcurrido el tiempo especificado, suena una señal sonora. El temporizador no afecta al programa de medición.
Factor de concentración	Factor de multiplicación para convertir los valores de absorbancia en valores de concentración. En un gráfico que representa la concentración en función de la absorbancia, el factor de concentración es la pendiente de la línea.
Resolución de la concentración	Seleccione la posición de la coma decimal en las lecturas de concentración calculadas.
Guardar como programa del usuario	Memoriza los parámetros seleccionados como Programa del usuario (sección 6.1 en la página 37).
Recuperar datos	Recupera datos de medición, escaneados de longitudes de onda o lapsos de tiempo guardados (sección 5.3 en la página 29).
Configuración del instrum ento	Ajustes de funcionamiento básicos del instrumento (sección 5.2 en la página 23).



Ajuste del factor de concentración

1. En el menú "Opciones", pulse **FACTOR DE CONCENTRACIÓN: APAGADO**. Seleccione Encendido para activar esta opción.
2. Pulse la tecla **FACTOR** y, mediante el teclado alfanumérico, introduzca el factor por el que se han de multiplicar los valores de absorbancia. Pulse la tecla **UNIDAD** para seleccionar las unidades para las medidas de concentración o para crear una nueva unidad.
3. Pulse **OK** para confirmar.



Selección de la resolución de concentración

1. En el menú "Opciones", pulse **RESOLUCIÓN DE CONCENTRACIÓN**.
2. Seleccione la resolución y pulse **OK**.

6.3.2 Realización de una medición de longitud de onda única



1. Coloque la cubeta de blanco en el soporte portacubetas Pulse **CERO**.

   ***Nota:** La tecla **MEDICIÓN** sólo se activará cuando se haya realizado la medición del cero.*

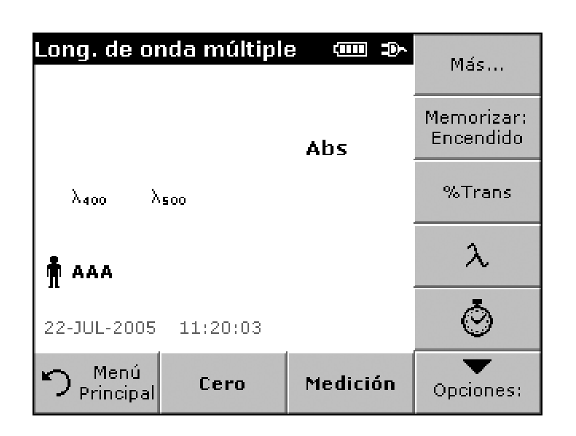
2. Coloque la cubeta de muestra en el soporte portacubetas. Pulse **MEDICIÓN**.
3. Para la memorización de datos, véase sección 5.3.1 en la página 29.

6.4 Modo "Longitud de onda múltiple"

En el modo "Longitud de onda múltiple" los valores de absorbancia se pueden medir en hasta cuatro longitudes de onda y los resultados se pueden procesar matemáticamente para obtener sumas, restas y relaciones.

6.4.1 Ajuste del modo de medición a distintas longitudes de onda

1. En el "Menú principal", pulse **LONGITUD DE ONDA MÚLTIPLE**.
2. Pulse **OPCIONES** para configurar los parámetros.



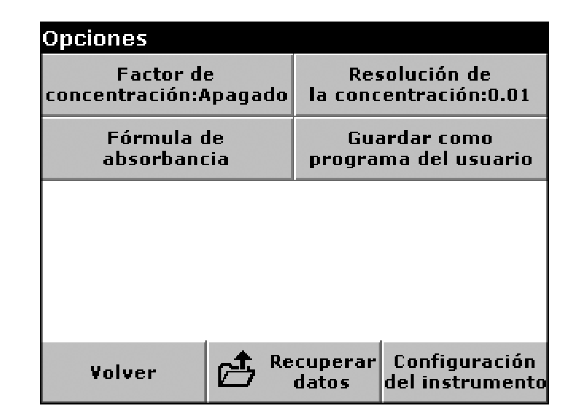
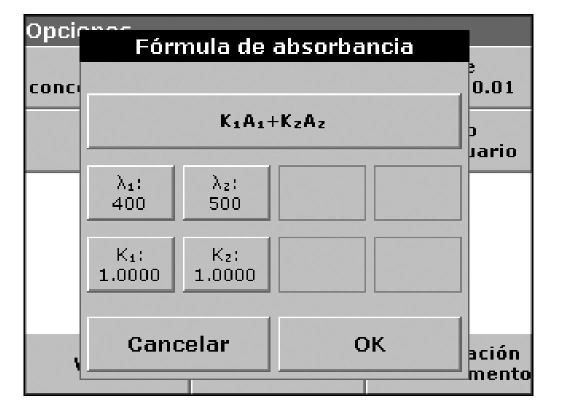


Tabla 8 Opciones de configuración de Longitud de onda múltiple

Opción	Descripción
Memorizar Apagado/Encendido	Con el ajuste **MEMORIZAR: ENCENDIDO** seleccionado, los datos de medición se memorizan automáticamente. Con **MEMORIZAR: APAGADO**, no se memoriza dato de medición alguno.
% Trans/Abs/Conc:	Cambia entre % de transmitancia, lecturas de absorbancia o concentración.
	Absorbancia: Mide la cantidad de luz absorbida por la muestra, en unidades de Absorbancia.
	% de transmitancia: Mide el porcentaje de luz original que atraviesa la muestra y llega al detector.
	Concentración: Permite seleccionar un multiplicador específico para convertir las lecturas de absorbancia a concentración.
λ (Longitud de onda)	Introduzca las longitudes de onda de la medición. Utilice el teclado alfanumérico para introducir las longitudes de onda de medición. Las longitudes de onda introducida deben estar en el rango 340–900 nm.

Tabla 8 Opciones de configuración de Longitud de onda múltiple

Opción	Descripción
Icono Temporizador	Funciona a modo de cronómetro. Ayuda a asegurar que los tiempos de los pasos de un análisis se cumplen correctamente (p.ej. los tiempos de reacción, los tiempos de espera, etc. se pueden especificar con exactitud). Cuando ha transcurrido el tiempo especificado, suena una señal sonora. El uso del temporizador no afecta al programa de medición.
Factor de concentración	Factor de multiplicación para convertir los valores de absorbancia en valores de concentración.
Resolución de la concentración	Seleccione la posición de la coma decimal en las lecturas de concentración calculadas.
Fórmula de absorbancia	Base del cálculo para evaluar las muestras.
Guardar como programa del usuario	Memoriza los parámetros seleccionados como programa del usuario (sección 6.1 en la página 37).
Recuperar datos	Recupera datos de medición, escaneados de longitudes de onda o lapsos de tiempo guardados (sección 5.3 en la página 29).
Configuración del instru mento:	Ajustes de funcionamiento básicos del instrumento (sección 5.2 en la página 23).



Fórmula de absorbancia:

1. Pulse **FÓRMULA DE ABSORBANCIA.**
2. La fórmula seleccionada en la tecla superior determina el número de teclas de longitud de onda y coeficiente que aparecerán debajo. Para cambiar la fórmula de absorbancia pulse la tecla superior, seleccione una fórmula de la lista visualizada y pulse **OK**. Cuando se ha seleccionado una nueva fórmula, el número de variables cambia para coincidir con la misma.

   Están disponibles las fórmulas siguientes:

   $K_1 A_1 + K_2 A_2$
   $K_1 A_1 + K_2 A_2 + K_3 A_3$
   $K_1 A_1 + K_2 A_2 + K_3 A_3 + K_4 A_4$
   $K_1 A_1 / K_2 A_2$
   $(K_1 A_1 + K_2 A_2) / K_3 A_3$
   $(K_1 A_1 + K_2 A_2) / (K_3 A_3 + K_4 A_4)$

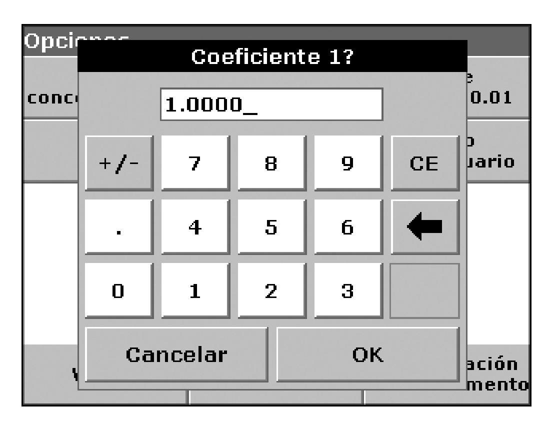
   A_1 es la absorbancia en la longitud de onda 1

   A_2 es la absorbancia en la longitud de onda 2, etc.

   K_1 es el coeficiente en la longitud de onda 1

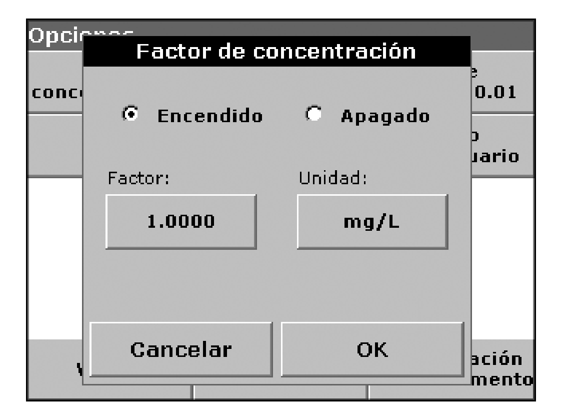
   K_2 es el coeficiente en la longitud de onda 2, etc.

   Los coeficientes se pueden prefijar como negativos cuando hay que realizar una resta.



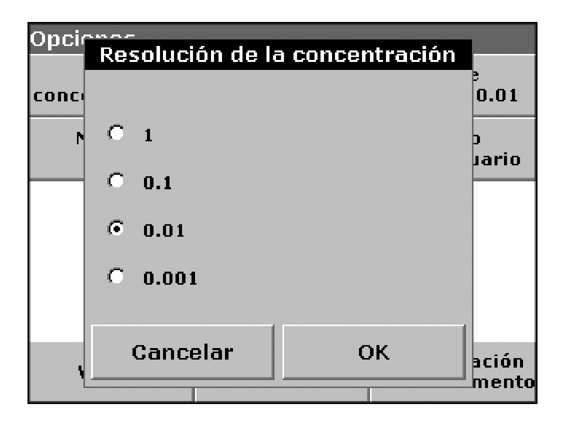
3. Para cambiar una longitud de onda, pulse una de las teclas "λx".Introduzca con el teclado numérico el coeficiente de longitud de onda deseado y pulse **OK** para confirmar.
4. Para cambiar una longitud de onda, pulse una de las teclas "K_X:**.**" Introduzca con el teclado numérico el coeficiente deseado. Pulse **OK** para confirmar.

   Nota: *El instrumento permite hasta 5 dígitos significativos, con un máximo de 4 dígitos significativos después de la coma decimal.*



Ajuste del factor de concentración

1. En el menú "Opciones", pulse **FACTOR DE CONCENTRACIÓN: APAGADO**. Seleccione Encendido para activar esta opción.
2. Pulse la tecla Factor para introducir el factor por el que se han de multiplicar los valores de absorbancia. Pulse la tecla Unidad para seleccionar las unidades para las medidas de concentración o para crear una nueva unidad.
3. Pulse **OK** para confirmar.



Selección de la resolución de concentración:

1. En el menú "Opciones", pulse **RESOLUCIÓN DE CONCENTRACIÓN**.
2. Seleccione la resolución y pulse**OK**.

6.4.2 Realización de una medición en modo de longitud de onda múltiple

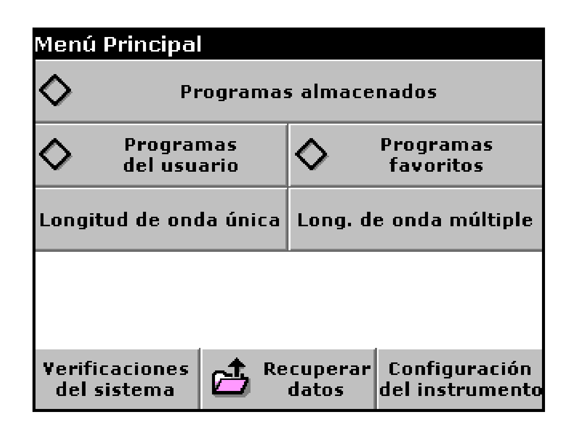


1. Coloque la cubeta de blanco en el soporte portacubetas Pulse **CERO**.

   Nota: *La tecla **MEDICIÓN** sólo se activará cuando se haya realizado la medición del cero.*

2. Coloque la cubeta de muestra en el soporte portacubetas. Pulse **MEDICIÓN**.
3. Para la memorización de datos, véase sección 5.3.1 en la página 29.

6.5 Verificación del sistema



1. En el "Menú principal", pulse **VERIFICACIONES DEL SISTEMA**.



El menú "Verificación del sistema" contiene información acerca del instrumento y diversas pruebas de funcionamiento.

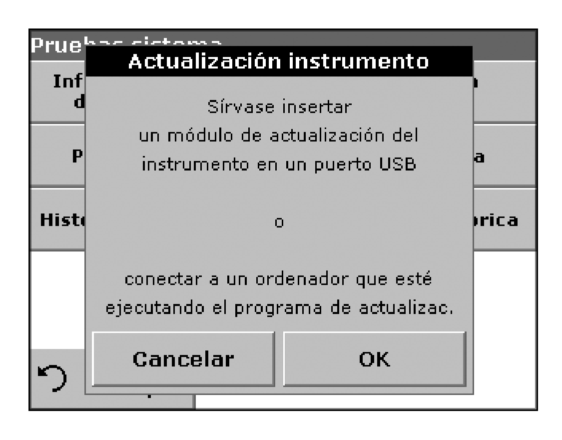
6.5.1 Información acerca del instrumento



1. Pulse **INFORMACIÓN DEL INSTRUMENTO**.
2. La pantalla mostrará el modelo, el número de serie y la versión del software.

6.5.2 Actualización del software del instrumento

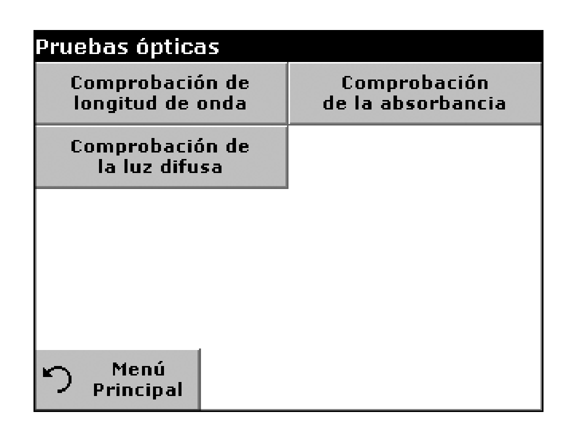
En la dirección de Internet www.hach.com puede conseguir el software para la actualización.



1. Vaya a http://www.hach.com
2. En la página de producto del DR 2700, haga clic en **DESCARGAS>SOFTWARE**.
3. Localice la descarga adecuada y siga los mensajes para guardar el archivo o archivos en el lápiz de memoria USB.
4. En el DR 2700, pulse **ACTUALIZACIÓN DEL INSTRUMENTO**.
5. Conecte la tarjeta de memoria USB a la interfaz USB del DR 2700 (Figura 1 en la página 11). Pulse **OK**. El vínculo se establece automáticamente y el programa se actualiza.
6. Pulse **OK** para volver al menú "Verificaciones del sistema".

Nota: *Una vez actualizado el software del instrumento, aparecerá un mensaje indicando que reinicie el instrumento.*

6.5.3 Pruebas ópticas

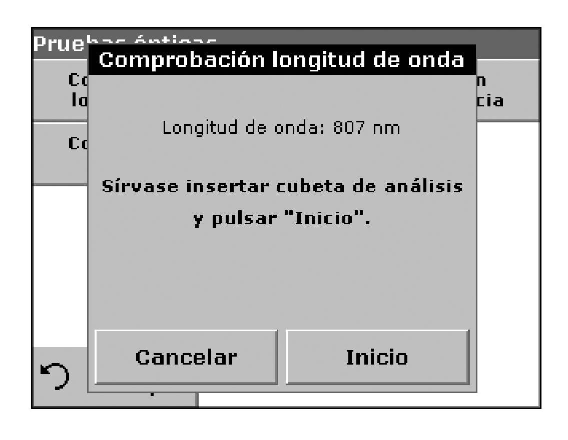


1. En el menú "Verificación del sistema", pulse **PRUEBAS ÓPTICAS**.

Las Pruebas ópticas cuentan con programas para comprobar la precisión de longitud de onda, la luz difusa y la precisión fotométrica.

Hay un kit de ayuda de test opcional (Ref. LZV770) que contiene 4 filtros de vidrio de precisión, valores objetivos e instrucciones, como ayuda para llevar a cabo verificaciones exhaustivas del instrumento in situ.

6.5.3.1 Comprobación de la longitud de onda



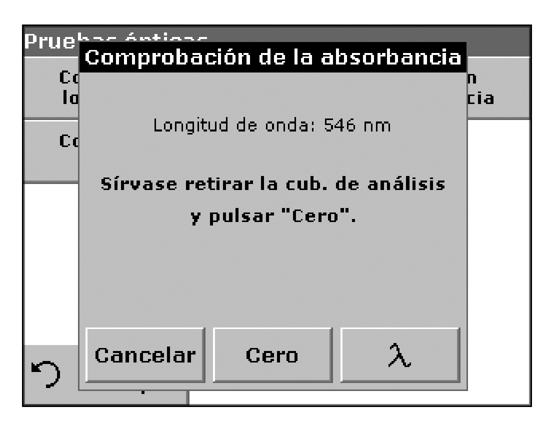
La Comprobación de la longitud de onda se realiza para verificar la precisión de la longitud de onda a 807 nm. Esta prueba requiere el conjunto de filtros (Ref. LZV770).

1. En el menú "Pruebas ópticas", pulse **COMPROBACIÓN DE LA LONGITUD DE ONDA**.
2. Inserte el Adaptador A para cubetas rectangulares de 10 mm en el compartimento de cubetas n.º 2 e inserte la cubeta de análisis (Neodym o BG20/2) en el adaptador. Cierre el compartimento de cubetas. Pulse **Inicio**.



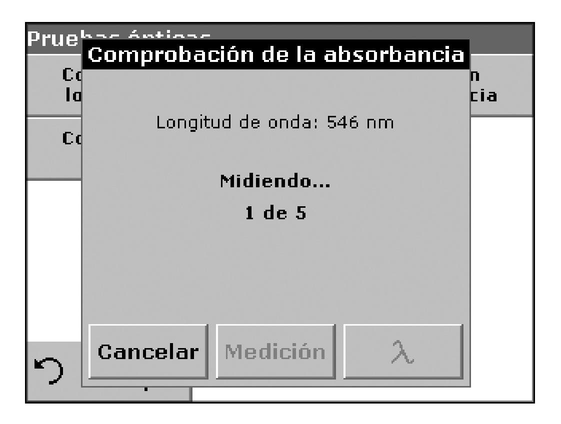
3. Se muestra el resultado, y se puede comparar con los datos nominales de la cubeta de análisis.
4. Pulse **CANCELAR** para volver a las "Pruebas ópticas".

6.5.3.2 Comprobación de la absorbancia



Esta prueba se usa para comprobar la precisión fotométrica y la repetibilidad del instrumento.

1. En el menú "Pruebas ópticas", pulse **COMPROBACIÓN DE LA ABSORBANCIA**.
2. Pulse λ para introducir la longitud de onda.
3. Introduzca la longitud de onda y confirme con **OK**.
4. Quite las cubetas del compartimento de cubetas y pulse **CERO**.



5. Introduzca la cubeta de análisis en su alojamiento y pulse **MEDICIÓN**.
6. Para la obtención de los resultados se requieren cinco duplicados del blanco y la muestra.



7. Se muestra el resultado, y se puede comparar con los datos nominales de la cubeta de análisis.
8. Pulse **CANCELAR** para volver a las "Pruebas ópticas".

6.5.3.3 Comprobación de la luz difusa



Esta opción se emplea para medir la luz difusa en el instrumento a 500 nm.

1. En el menú "Pruebas ópticas", pulse **COMPROBACIÓN DE LA LUZ DIFUSA**.
2. Quite las cubetas del compartimento de cubetas.
3. Inserte el Adaptador A para cubetas rectangulares de 10 mm en el compartimento de cubetas n.º 2. Pulse **CERO**.



4. Introduzca la cubeta de análisis en el compartimento de cubetas n.º 2 y ciérrelo. Pulse **INICIO**.



5. La "Media" y la "Desviación estándar" se calculan a partir de tres mediciones de absorbancia sucesivas. Se muestra el resultado, y se puede comparar con los datos nominales de la cubeta de análisis.
6. Pulse **CANCELAR** para volver a las "Pruebas ópticas".

6.5.4 Pruebas de salida

En el menú "Verificación del sistema", pulse **PRUEBAS ÓPTICAS**.

Si hay conectada una impresora se realizará una impresión de prueba de la pantalla actual.

6.5.5 Historia de la lámpara

El menú "Historia de la lámpara" indica la cantidad de tiempo que la lámpara ha permanecido encendida (Horas).

En el menú "Verificaciones del sistema", pulse **HISTORIA DE LA LÁMPARA**.



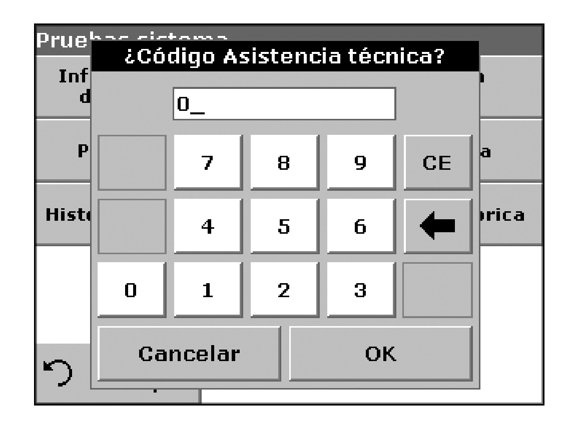
Tras cambiar una lámpara, la indicación del tiempo total de funcionamiento es reseteada a 0.

1. Pulse **RESTABLECER VIS** y se restituirá la lámpara visible.

   Se realiza una verificación del sistema. La duración de la verificación es de 6 minutos.

2. Pulse **OK** para volver a "Verificaciones del sistema".

6.5.5.1 Asistencia técnica de fábrica



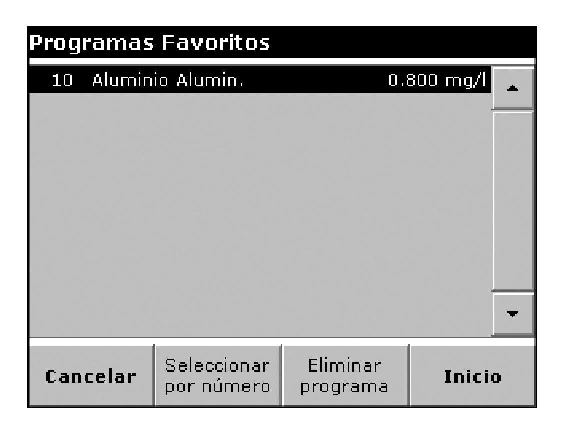
El menú "Asistencia técnica de fábrica" está protegido por contraseña. Este menú no está destinado a ser utilizado por el cliente.

6.6 Programas favoritos

Los tests/métodos utilizados con mayor frecuencia en los menús "Programas almacenados" y "Programas del usuario" se pueden agregar también a la lista de favoritos para simplificar su selección.

Para añadir Programas almacenados y/o Programas del usuario a la lista de favoritos o los programas favoritos, véase sección 6.1.3 en la página 47.

6.6.1 Recuperación de un programa favorito

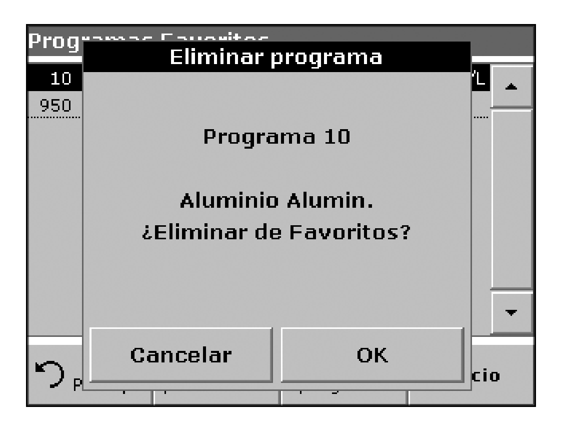


1. En el "Menú principal", pulse **PROGRAMAS FAVORITOS**. Aparecerá la lista de Programas favoritos.
2. Seleccione el elemento que desee pulsándolo, o bien pulse **SELECCIONAR POR NÚMERO** para buscar el programa por su número.

   Nota: *Utilice la barra de desplazamiento para moverse rápidamente por la lista.*

   Nota: *Con el teclado alfanumérico, introduzca el número de test (número de programa) y pulse **OK** para confirmar.*
3. Pulse **INICIO**.

6.6.2 Eliminación de un programa favorito



1. En el "Menú principal", pulse **PROGRAMAS FAVORITOS**. Aparecerá la lista de programas favoritos.
2. Seleccione el elemento que desee pulsándolo, o bien pulse **SELECCIONAR POR NÚMERO** para buscar el programa por su número.

   Nota: *Utilice la barra de desplazamiento para moverse rápidamente por la lista.*

   Nota: *Introduzca el número del test (número del programa) con el teclado alfanumérico y confirme pulsando **OK**.*
3. Pulse **ELIMINAR PROGRAMA** y confirme con **OK**.

   Nota: *Si se elimina un programa favorito, no se eliminará de los Programas del usuario ni de los Programas almacenados.*

   Nota: *Si se borra un programa almacenado en Programas del usuario, también se borrará en Programas favoritos.*



Sección 7 Mantenimiento

PELIGRO
Las tareas descritas en este apartado del manual deben ser realizadas únicamente por personal cualificado.

7.1 Requisitos de limpieza

PELIGRO
Desconecte siempre la alimentación del DR 2700 antes de iniciar operaciones de limpieza.

7.1.1 Espectrofotómetro

- Limpie la caja, los compartimentos de cubetas y todos los accesorios con un paño suave húmedo. También puede utilizarse una solución jabonosa suave. No eche demasiada agua en los compartimentos de cubetas. No introduzca ningún cepillo ni objeto puntiagudo en el Compartimento de cubetas n.º 1 para no dañar los componentes mecánicos.
- Las partes limpiadas se deben secar cuidadosamente con un paño de algodón suave.

7.1.2 Pantalla

Nota importante: *Bajo ningún concepto se limpiará el instrumento, la pantalla o los accesorios con disolventes, como destilados petrolíferos, acetona, etc.*

- Tenga cuidado de no rayar la pantalla. No toque la pantalla con la punta de bolígrafos, lápices u objetos puntiagudos similares.
- Limpie la pantalla con un trapo de algodón suave, sin pelusa ni grasa. También puede utilizarse limpiacristales diluido.

7.1.3 Cubetas

ATENCIÓN
Siga las prácticas correctas de laboratorio siempre que exista riesgo de exposición a sustancias químicas.

7.1.3.1 Cubetas de vidrio

Nota importante: *Las cubetas de vidrio que han sido utilizadas para disolventes orgánicos (como cloroformo, benceno, tolueno, etc.) se deben lavar con acetona antes de ser tratadas con productos de limpieza. Además, como fase final del tratamiento antes de secar las cubetas es necesario volver a lavarlas con acetona o agua.*

- Limpie las cubetas de vidrio con productos de limpieza y agua.
- Intente no rayar las superficies ópticas con cepillos u otros artículos de limpieza.
- Después, enjuague las cubetas varias veces con agua del grifo y, luego, concienzudamente, con agua desionizada.

7.1.3.2 Cubetas de plástico

- Límpielas con detergente y agua, o con ácido suave (exposición breve).
- Intente no rayar las superficies ópticas con cepillos u otros artículos de limpieza.
- Enjuagar con agua desionizada.

7.2 Sustitución de baterías

ATENCIÓN
Preste especial atención a la información siguiente sobre la batería de litio:

- **No cortocircuite los contactos.**
- **No acerque la batería al fuego.**
- **No exponga la batería a temperaturas superiores a 60°C (tales temperaturas pueden darse, por ejemplo, en un coche aparcado al sol, o bajo la luz solar directa). El rendimiento de la batería disminuye con la temperatura.**
- **Asegúrese de que la batería no se moja.**
- **Tenga cuidado de no someter la batería a impactos, golpes, etc.**
- **No desmonte la batería ni la modifique en modo alguno.**

ATENCIÓN
Por motivos de calidad y seguridad, utilice únicamente las baterías de litio del fabricante (Ref. LZV551) para este instrumento. El uso de tipos de baterías no específicos del instrumento puede deteriorar el funcionamiento y/o dañar el sistema electrónico del instrumento sobrecargándolo o, en función del tipo de batería, puede provocar incendios o explosiones.

1. Quite la cubeta de análisis del compartimento de cubetas.
2. Apague el instrumento.
3. Desenchufe el cable de alimentación.
4. Déle la vuelta al instrumento cuidadosamente y colóquelo sobre una superficie suave.
5. Utilice un destornillador para quitar el tornillo de la tapa.
6. Saque la tapa.
7. Saque la batería usada levantando el extremo sobre el tornillo de la tapa y estirando (Figura 9).
8. Coloque con cuidado la batería nueva en el compartimento, con la etiqueta hacia arriba.
9. Presione la batería de forma que los contactos del instrumento hagan contacto con el conector de la batería.

Nota importante: *Asegúrese de que los contactos de la batería están siempre limpios. Si los contactos están sucios, se pueden calentar y producir una caída de tensión, que afectará al funcionamiento correcto del espectrofotómetro.*

10. Utilice un destornillador para volver a poner el tornillo que sujeta la tapa.
11. Coloque el instrumento derecho con cuidado.
12. Conecte la toma de alimentación. El instrumento está listo para su uso. Mientras se carga la batería, se puede trabajar con el instrumento conectado a la red eléctrica.

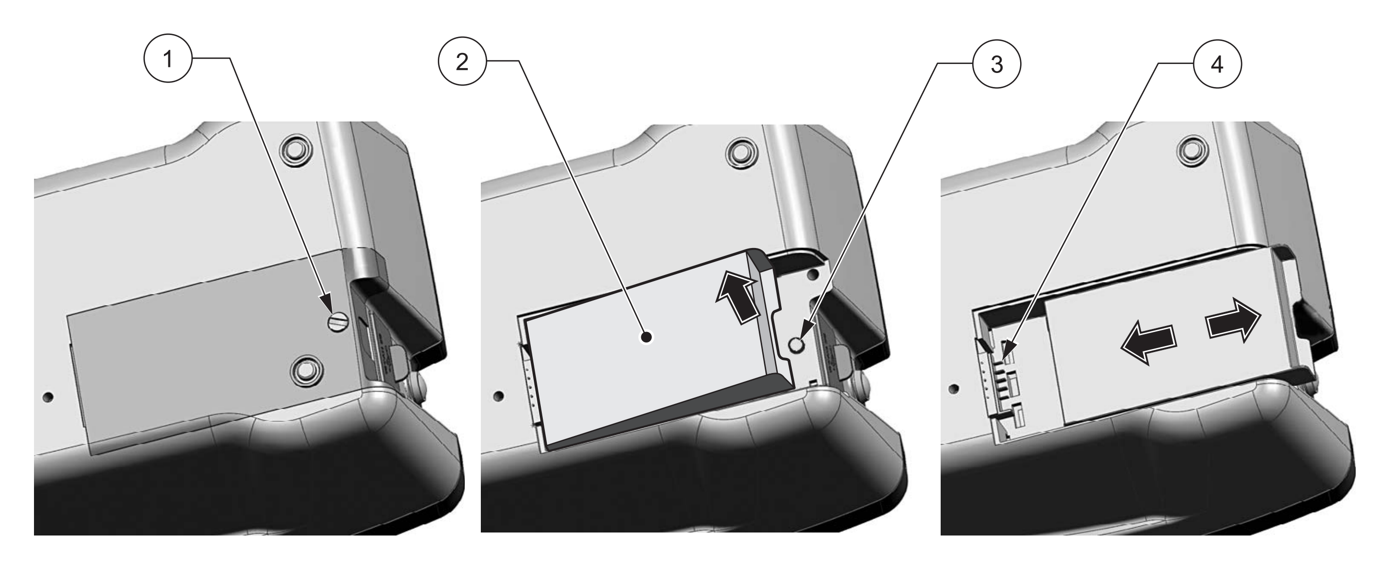


Figura 9 Sustitución de baterías

1	Tornillo de la tapa	**3**	Inserción con rosca del tornillo de la tapa
2	Batería	**4**	Contactos del instrumento

7.2.1 Carga de la batería

ATENCIÓN
Utilice únicamente las tomas de alimentación externa especificadas por el fabricante para trabajar con el instrumento y cargar la batería de litio interna. La toma de alimentación especificada y la forma de su clavija, el valor de tensión (12 V, 2A) y las características electromagnéticas son críticas para garantizar el buen funcionamiento del DR 2700 y la seguridad del usuario.

Nota importante: *La temperatura ambiente óptima para cargar la batería de litio al 100 % es de 10–30°C (50–86°F).*

La batería se carga automáticamente al conectar la toma de alimentación a la red eléctrica (100–240 voltios / 50–60 Hz).

El tiempo necesario para cargar una batería recién puesta es de unas 3,5 horas.

Duración de una batería totalmente cargada:
Si una batería se carga al 100 % de capacidad y el usuario lleva a cabo 10 mediciones por día, y el instrumento se deja encendido después de cada medición durante 15 minutos antes de que se apague automáticamente, la batería se puede utilizar durante 7 días antes de tener que recargarla.

7.2.2 Duración de la batería

La batería tiene una vida limitada. Cuanto más se utiliza, más se reduce su capacidad. Si una batería completamente cargada sólo permite utilizar el instrumento durante un tiempo relativamente corto, cambie la batería por una nueva.

Nota: *No es necesario que la batería se gaste completamente para recargarla. La recarga de la batería con una carga residual no reduce su capacidad.*

7.3 Sustitución de las lámparas

Las lámparas funcionan a altas temperaturas. Para evitar posibles descargas eléctricas, desenchufe el instrumento de la red antes de realizar el mantenimiento de la lámpara. Asegúrese de que el instrumento no se puede volver a encender accidentalmente.

Para evitar los riesgos de quemadura, deje enfriar la lámpara durante 30 minutos al menos antes de su manipulación.

ATENCIÓN
Si se ha estado utilizando el instrumento, debe esperar hasta que la lámpara se enfríe. El contacto con la lámpara caliente puede producir quemaduras.

1. Si es preciso, quite la cubeta del compartimento de cubetas.
2. Apague el instrumento.
3. Desenchufe el cable de alimentación.
4. Déle la vuelta al instrumento cuidadosamente y colóquelo sobre una superficie suave.
5. Utilice un destornillador para quitar el tornillo de la tapa.
6. Saque la tapa.
7. Si está puesta, saque la batería (Figura 9 en la página 65).
8. Utilice un destornillador de estrella para quitar los tornillos de la carcasa de la lámpara (Figura 10 en la página 67).
9. Separe cuidadosamente la carcasa de la lámpara del instrumento.
10. Quite con cuidado los dos tornillos moleteados.
11. Quite la lámpara halógena con el panel de conexión.
12. Desconecte cuidadosamente la lámpara halógena del panel de conexión.

Nota importante: *Sujete la lámpara únicamente por la base. Para prolongar la vida de la lámpara, no toque el cristal.*

13. Conecte una nueva lámpara halógena (Ref. LZV565) al panel de conexión.
14. Inserte la lámpara halógena en la carcasa de la lámpara con la parte redondeada de la base de la lámpara hacia abajo.
15. Asegure la lámpara con los dos tornillos moleteados.
16. Introduzca cuidadosamente la carcasa de la lámpara en el instrumento.
17. Utilice un destornillador para volver a poner los tornillos que sujetan la lámpara.
18. Vuelva a colocar la batería y la tapa; véase sección 7.2 en la página 64.
19. Utilice un destornillador para volver a poner el tornillo que sujeta latapa.
20. Coloque el instrumento derecho con cuidado.
21. Enchufe el cable a la red. El instrumento está listo para su uso.

22. Restablezca la "Historia de las lámparas"; véase sección 6.5.5 en la página 59.

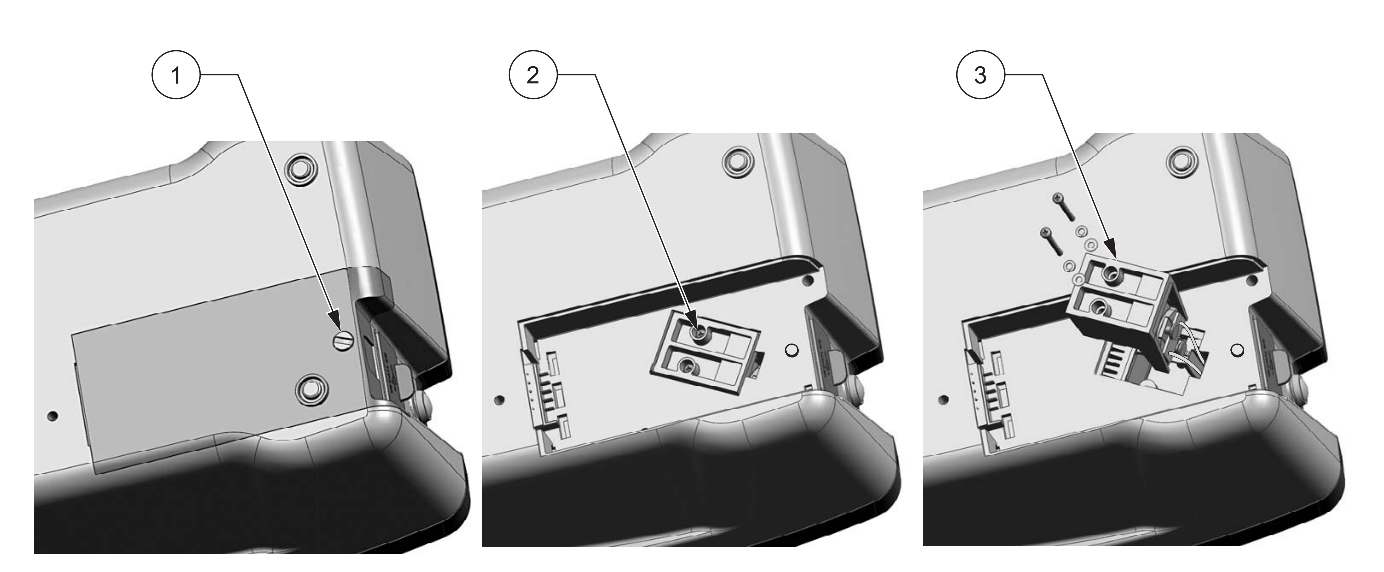


Figura 10 Extracción de la lámpara

1	Tornillo de la tapa	**3**	Carcasa de la lámpara
2	Tornillo de la carcasa de la lámpara (2X)		

Problema/Pantalla	Causa probable	Medida a tomar
¡Absorbancia > 3,5!	La absorbancia medida es superior a 3,5.	Diluya la muestra y repita la medida.
¡Concentración demasiado alta!	La concentración calculada es mayor que 999999.	Diluya la muestra y repita la medida.
Error Autocomprobación interrumpida. Sírvase comprobar la lámpara. Cierre la tapa.	La prueba de autocomprobación se interrumpe al arrancar el instrumento.	Compruebe la lámpara y, si fuera necesario, cámbiela. Cierre la tapa y pulse **VOLVER A EMPEZAR**.
Error Autocomprobación interrumpida. Retire la cubeta, por favor	La prueba de autocomprobación se interrumpe al arrancar el instrumento.	Quite la cubeta y pulse **OK**.
Error de hardware.	Fallo electrónico	Póngase en contacto con el fabricante o un agente de ventas
¡Resultado negativo!	El resultado calculado es negativo.	Compruebe la concentración de la muestra.
¡No existe evaluación!	Error en la base de datos de tests / Base de datos usuario	Compruebe la programación Póngase en contacto con el fabricante o un agente de ventas
¡Por encima del rango medida!	La absorbancia medida está por encima del rango de calibración del test.	Diluya la muestra y repita la medida.
Sírvase comprobar la lámpara.	La potencia de la lámpara es demasiado baja.	Compruebe la lámpara y, si fuera necesario, cámbiela.
¡Demasiada luz ambiental! ¡Ponga el instrumento a la sombra o cierre la tapa!	Los sensores del instrumento detectan demasiada luz ambiental.	Cierre la tapa, ponga el instrumento a la sombra o coloque la tapa protectora sobre los compartimentos de cubetas de análisis
¡Por debajo del rango medida!	La absorbancia medida está por debajo del rango de calibración del test.	Si fuera posible, seleccione un test con un rango de medida más bajo o utilice una cubeta que tenga un camino óptico mayor.
¡Condiciones de iluminación inestables!	Condiciones de luz ambiental fluctuantes durante la medición	Cierre la tapa o ponga la tapa protectora sobre los compartimentos de cubetas de análisis y repita la medición



Sección 9 Piezas de repuesto y accesorios

9.1 Piezas de repuesto

Descripción	Referencia
Batería, recargable de litio	LZV551
Conjunto de adaptadores de cubetas (adaptadores de cubetas de análisis A, B y C)	LZV647
Adaptador de cubeta A, cuadrada de 10 mm	LZV583
Adaptador de cubeta B, Cubeta "Pour-Thru	LZV585
Adaptador de cubeta C, circular de 1 pulgada	LZV584
Funda antipolvo	HYH019
Conjunto de filtros, certificado, para autocomprobaciones (4 filtros de vidrio de precisión con valores objetivo)	LZV770
Hach Data Trans (Software de PC para transferencia de datos)	LZY274
Lámpara, tungsteno	LZV565
Protector de luz	LZV646
Kit de vertido Thru Cell	5940400
Puerto de alimentación, externa	LZV610
Funda protectora/soporte adaptador	LZV642
Cubeta de análisis, 10 mL, cuadradas de vidrio de 1 pulgada, par emparejado	24954-02
Cubeta de análisis, 25 mL, cuadradas de vidrio de 1 pulgada, par emparejado con tapones	26126-02
Cubeta de análisis, circular de vidrio, 10 mL, con tapa	21228-00
Cubeta de análisis, multicamino 10 y 25 mL, de plástico, con tapones, pk/6	59405-06
Cubeta de análisis, 25 mL, de plástico, cuadrada de 1 pulgada, con tapón, pk/12	24102-12
Cable interfaz USB (1 m)	LZV567
Teclado USB (disposición del teclado: EE. UU.)	LZV582
Lápiz de memoria USB	LZV568



Clientes de EE. UU.

Por teléfono:
6'30 a 17'00 h MST
De lunes a viernes
(800) 227-HACH (800-227-4224)

Por fax:
(970) 669-2932

Por correo:
Hach Company
P.O. Box 389
Loveland, Colorado 80539-0389 EE. UU.
Información de pedidos por e-mail: orders@hach.com

Información necesaria

- Número de cuenta de Hach (si se dispone de él)
- Su nombre y número de teléfono
- Número de pedido
- Breve descripción o número de modelo
- Dirección para la facturación
- Dirección para el envío
- Referencia
- Cantidad

Clientes internacionales

Hach cuenta con una red mundial de vendedores y distribuidores. Para encontrar el representante más cerca de usted, envíe un e-mail a: intl@hach.com o póngase en contacto con:

Hach Company World Headquarters; Loveland, Colorado, EE. UU. Teléfono: (970) 669-3050; Fax: (970) 669-2932

Servicio al cliente y servicio técnico (sólo EE. UU.)

El personal del departamento de servicio al cliente y servicio técnico de Hach responderá a cualquier pregunta sobre nuestros productos y su empleo. Son especialistas en métodos analíticos, y están encantados de poner sus conocimientos a su disposición.

Llame al 1-800-227-4224 o envíe un e-mail a techhelp@hach.com

Sección 11 Servicio de reparación

Es preciso obtener una autorización de Hach Company antes de enviar algún artículo para reparar. Póngase en contacto con el Centro de servicio Hach correspondiente a su ubicación.

En Estados Unidos:
Hach Company
Ames Service
100 Dayton Avenue
Ames, Iowa 50010
(800) 227-4224 (sólo EE. UU.)
FAX: (515) 232-3835

En Canadá:
Hach Sales & Service Canada Ltd.
1313 Border Street, Unit 34
Winnipeg, Manitoba
R3H 0X4
(800) 665-7635 (sólo Canadá)
Teléfono: (204) 632-5598
FAX: (204) 694-5134
E-mail: canada@hach.com

En Latinoamérica, el Caribe, Extremo Oriente, el Subcontinente indio, África, Europa u Oriente Medio:
Hach Company World Headquarters,
P.O. Box 389
Loveland, Colorado, 80539-0389 EE. UU.
Teléfono: (970) 669-3050
FAX: (970) 669-2932
E-mail: intl@hach.com

Sección 12 Garantía limitada

Hach Company garantiza sus productos al comprador original ante cualquier defecto debido a deficiencias del material o la fabricación, durante un periodo de un año a partir de la fecha de envío, a menos que se indique algo distinto en el manual del producto.

En caso de que se descubra un defecto durante el periodo de garantía, Hach Company conviene, de forma opcional, en reparar o sustituir el producto defectuoso o reembolsar el precio de la compra, excluidos los cargos originales de envío y manipulación. Cualquier producto reparado o sustituido conforme a esta garantía estará garantizado solamente durante el periodo de garantía restante del producto original.

Esta garantía no es de aplicación a productos consumibles, como reactivos químicos, ni a componentes consumibles de un producto, como por ejemplo, a título meramente ilustrativo, lámparas y tubos.

Póngase en contacto con Hach Company o con su distribuidor para iniciar la asistencia en garantía. Los productos no pueden ser devueltos sin la autorización de Hach Company.

Limitaciones

Esta garantía no cubre:

- Los daños causados por fuerza mayor, desastres naturales, disturbios laborales, actos de guerra (declarada o no declarada), terrorismo, contiendas civiles o actos de cualquier jurisdicción gubernamental
- Los daños derivados de un uso incorrecto, negligencias, accidentes o aplicación o instalación inadecuadas
- Los daños ocasionados por alguna reparación o intento de reparación no autorizados por Hach Company
- Cualquier producto no utilizado de acuerdo con las instrucciones provistas por Hach Company
- Los portes de la devolución de mercancías a Hach Company
- Los portes de envíos urgentes o exprés de piezas o productos en garantía
- Los gastos de viaje asociados a las reparaciones en garantía in situ

Esta garantía contiene la única garantía expresa otorgada por Hach Company con relación a sus productos. Se renuncia expresamente a todas las garantías implícitas, incluidas, a título meramente ilustrativo, las garantías de comerciabilidad y adecuación para fines concretos,.

Algunos estados de Estados Unidos no permiten la renuncia de garantías implícitas y, de ser el caso en su estado, la limitación anterior no le será de aplicación. Esta garantía le otorga derechos específicos, y también puede disfrutar de otros derechos que varían de un estado a otro.

Esta garantía constituye la declaración definitiva, completa y exclusiva de las condiciones de garantía, y no ninguna persona está autorizada a otorgar otras garantías o manifestaciones en nombre de Hach Company.

Limitación de recursos

Los recursos de reparación, sustitución o reembolso del precio de compra, según se ha indicado anteriormente, son los recursos exclusivos para el incumplimiento de esta garantía. Sobre la base de la responsabilidad estricta o conforme a cualquier otra teoría legal, en ningún caso Hach Company será responsable de ningún daño accesorio o emergente de ningún tipo de incumplimiento de garantía o negligencia.



Apéndice A Cubeta Pour-Thru

ATENCIÓN
No utilice la cubeta "Pour-Thru" en los tests que requieren el uso de disolventes orgánicos, como pueden ser el alcohol, el tolueno, el cloroformo, el tricloroetano o la ciclohexanona. Estos disolventes pueden no ser compatibles con los componentes plásticos de la cubeta "Pour-Thru" y producir posibles daños al equipo o crear condiciones de exposición química para el analista.

El módulo "Pour-Thru" es un accesorio opcional para el espectrofotómetro DR 2700. Al trabajar con el módulo se mejora la precisión de medida debido a que tanto el ajuste del cero como las medidas y las comparaciones de medidas de diferentes muestras se llevan a cabo bajo las mismas condiciones ópticas. Dado que las muestras fluyen a través de la misma cubeta, quedan excluidos los errores atribuibles a las diferentes características ópticas de las distintas cubetas. El diseño del módulo permite introducir la muestra en la cubeta sin tener que manipular ésta de forma alguna.

El módulo de cubeta "Pour-Thru" se puede orientar para proporcionar dos caminos ópticos:

- Aproximadamente 1 pulgada
- 1 cm

Estos dos caminos ópticos se pueden utilizar en todo el espectro de longitudes de onda del espectrofotómetro DR 2700.

A.1 Especificaciones del módulo Pour-Thru

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

Camino óptico	22 mm (aproximadamente 1 pulgada), 1 cm (0,394 pulgadas)
Rango de longitud de onda	400 a 900 nm
Volumen de lavado	Al menos 25 mL

A.2 Desembalar el módulo Peltier

Saque el módulo Pour-Thru de la caja de transporte y compruebe si ha sufrido daños. El equipo del módulo "Pour-Thru" comprende los siguientes elementos:

- Cubeta "Pour-Thru"
- Soporte, con accesorios de fijación para embudo de vidrio y tubo vertical
- Tubo de plástico: diámetro interior 1/8" para la entrada y la salida de la cubeta
- Tubo vertical
- Tubo de caucho: diámetro interior π" (tubo de drenaje para tubo vertical)
- Embudo de vidrio
- Hoja de instrucciones

Si falta alguno de estos elementos, o si está dañado, póngase en contacto con el fabricante o con un agente de ventas inmediatamente.

A.3 Montaje del módulo "Pour-Thru"

Colocación de la cubeta "Pour-Thru"

1. Abra el compartimento de cubetas.
2. Coloque el adaptador B de cubetas "Pour-Thru" en el compartimento de cubetas n.º 2 de manera que la flecha del camino óptico del adaptador apunte a la izquierda (véase la Figura 4 en la página 14).

   Nota: *No utilice el Adaptador C. Deja la cubeta demasiado baja y no impide la rotación de la cubeta "Pour-Thru" 2.*

3. Limpie la cubeta "Pour-Thru" con un paño que no deje pelusa e introdúzcala completamente en el portacubetas de forma que la cubeta quede orientada para el camino óptico necesario y no pueda girar dentro del adaptador.

Nota: *Para la orientación de 1 pulgada, las piezas de entrada y salida son paralelas al camino óptico. Para la orientación de 1 cm, las piezas de entrada y salida son perpendiculares al camino óptico.*

4. Conecte los tubos de entrada y de salida a la cubeta "Pour-Thru".

Nota: *Asegúrese de que los tubos no están torcidos de forma que eviten el correcto funcionamiento e impidan la extracción adecuada de burbujas.*

A.3.1 Instalación de la entrada de muestra y la salida de muestra

Consulte las instrucciones siguientes para instalar la entrada de muestra y la salida de muestra.

1. Conecte el tubo de entrada a la pieza de unión situada en la parte inferior del embudo de vidrio y fije el embudo al soporte.
2. Conecte el tubo de salida a la pieza de unión del tubo vertical.
3. Conecte el tubo de drenaje (tubo de caucho negro) a la pieza de unión existente en la parte inferior del tubo vertical y fije éste al soporte.
4. Conecte el extremo libre del tubo de caucho a un recipiente de residuos apropiado.

Nota: *El tubo de drenaje debe fluir libremente hasta un desagüe o un recipiente de residuos. Acorte los tubos para minimizar las restricciones de flujo.*

La altura y la orientación del embudo se pueden ajustar. La altura del embudo determina la velocidad del flujo de la muestra por la cubeta. Cuanto más alto sea el embudo, más rápido será el flujo. Para minimizar las burbujas de aire, ajuste el embudo de forma que drene completamente hasta un nivel final de líquido en el tubo de unos 5 cm (2 pulgadas) por debajo del borde del embudo.

Realice mediciones con el instrumento una vez que la solución haya dejado de fluir por la cubeta. Debe enjuagar siempre la cubeta con agua desionizada después de cada serie de tests, o tan a menudo como se especifique en el procedimiento.

Consulte la hoja de instrucciones que acompaña a la cubeta "Pour-Thru" para obtener más información.

A.4 Uso de la cubeta "Pour-Thru"

La cubeta "Pour-Thru" está pensada básicamente para aquellos métodos que requieren su uso de forma específica. Dichos métodos emplean reactivos líquidos, y suelen denominarse métodos de RUB (rango ultrabajo) o de líquido rápido. Estos métodos obtienen un beneficio máximo de la cubeta "Pour-Thru" evitando la turbidez de los reactivos no disueltos, y proporcionan la precisión y sensibilidad necesarias para determinar concentraciones muy bajas. No es necesario modificar estos métodos al utilizar la cubeta "Pour-Thru".

La cubeta "Pour-Thru" se puede emplear para otros métodos, con algunas modificaciones menores. La cubeta requiere un volumen mínimo de 25 mL para un lavado adecuado de cualquier solución anterior de la cubeta; así, los métodos que utilizan un volumen de muestra de 10 mL no se pueden emplear directamente. Si se triplican los volúmenes de la muestra y el reactivo en estos métodos (o se utilizan volúmenes de 25 mL de reactivos y muestra), se dispondrá de suficiente líquido para utilizar la cubeta; no obstante, se requiere una modificación adicional. Puesto que la cubeta "Pour-Thru" presenta un camino óptico de 1 pulgada ligeramente inferior al de las cubetas cuadradas con las que se calibran la mayoría de los métodos, es necesario multiplicar los resultados por un factor de camino óptico de 0,95, o llevar a cabo un ajuste de patrón (sección 5.4.5 en la página 34) en cualquier método que utilice cubetas cuadradas de 1 pulgada. Es preciso confirmar siempre los resultados con una solución patrón, para asegurarse de que las modificaciones se han realizado correctamente.

A pesar de que se puede emplear la cubeta "Pour-Thru" para los métodos descritos en la Tabla 9, hay que someter la cubeta a una concienzuda purga con agua destilada entre las distintas muestras.

Tabla 9Métodos que requieren una purga adicional

Aluminio, Aluminón	Dióxido de cloro, RB	Cobalto, PAN
Cobre, Porfirina	Dureza, Calmagita	Manganeso, RB, PAN
Níquel, PAN	Nitrato, RM	Nitrato, RA

La cubeta "Pour-Thru" también se puede emplear para analizar nitrógeno, amoníaco, método Nessler y TKN. Limpie la cubeta vertiendo en ella unos cuantos cristales de pentahidrato de tiosulfato de sodio. Enjuague los cristales con agua desionizada.

Nota importante: *Por regla general, la cubeta "Pour-Thru"* ***no se puede*** *usar en los métodos descritos en la Tabla 10.*

Tabla 10Métodos que no se pueden emplear con la cubeta "Pour-Thru"

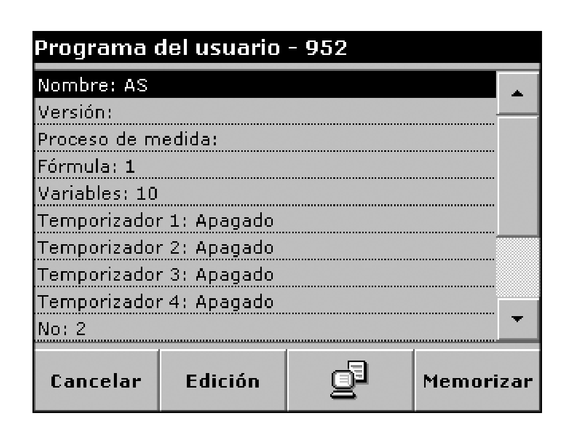
Aluminio ECR	Arsénico	Bario	Boro, Carmín
Ácido cianúrico	Fluoruro	Formaldehido	Plomo, LeadTrak
Mercurio	Níquel, Heptoxima	Nitrito, RA	PCB
Fenoles	Potasio	Selenio	Plata
Sólidos en suspensión	Sulfato	TPH	Ácidos volátiles
Zinc	Tensoactivos, Aniónicos (Detergentes)		

A.5 Mantenimiento de la cubeta "Pour-Thru"

Nota importante: *Para limpiar la cubeta "Pour-Thru", no utilice disolventes (p. ej., acetona o alcohol). Puede emplear una solución ácida diluida. Enjuague concienzudamente con agua desionizada.*

Si las lentes están empañadas o sucias, o si se forman burbujas, vierta 50 mL de una solución de detergente en la cubeta y deje que haga efecto durante unos minutos. Purgue la cubeta concienzudamente con agua destilada. Para limpiar las lentes de la cubeta, utilice sólo un paño suave. Las toallas de papel y otros productos de papel pueden rayar las lentes de plástico.

Apéndice B Programación libre



La Programación libre es una forma avanzada para introducir métodos originales desarrollados por el usuario. Al seleccionar la opción Programación libre, se muestra un resumen de las especificaciones del test programado. Todas las opciones de entrada se pueden modificar para desarrollar el método del usuario. Consulte la Tabla 11 para obtener más información. Para modificar una opción de introducción, seleccione la línea oportuna y pulse **EDICIÓN**.

Nota importante: *Siga los pasos 1 - 6 de Programación de un nuevo método del usuario (sección 6.1.1 en la página 38) antes de proceder con la Programación libre.*

Tabla 11 Opciones de Programación libre

Opción de introducción	**Descripción**
Nombre	Nombre del parámetro a analizar.
Versión	Aquí se introduce una abreviatura o un número de la versión asignados por el usuario.
Proceso de medición	Definición exacta del test: el número de longitudes de onda en las que se realizan las mediciones, el número de medidas de absorbancia requeridas, las teclas a utilizar, todo posible periodo de espera entre mediciones, etc.
Fórmula	Definición de las fórmulas con las que se calcula el resultado del análisis
Variables	El número de variables que aparece en pantalla depende de la definición del proceso de medida y de las fórmulas. Introducción de los valores numéricos de las longitudes de onda, factores, constantes, etc.
Temporizador 1, Temporizador 2, Temporizador 3, Temporizador 4	Se emplea para introducir abreviaturas y tiempos definidos para hasta cuatro temporizadores. Seleccione la línea correspondiente y pulse **EDICIÓN.** Los temporizadores se activan o desactivan con las casillas de verificación situadas en el lado izquierdo de la pantalla. En la columna siguiente se pueden seleccionar, en una lista, nombres que describen el procedimiento en cuestión. En la tercera columna se introducen los tiempos correspondientes a cada temporizador activo.

B.1 Proceso de medición

El proceso de medida define la manipulación y las mediciones del test a programar:

- ¿En qué longitudes de onda y en cuántas longitudes de onda se deben realizar mediciones?
- ¿Cuántas mediciones de absorbancia se deben realizar?
- ¿Cuándo se deben realizar la medición del cero y la medición de la muestra?
- ¿Se requieren tiempos de espera entre las mediciones?
- ¿Deben repetirse secuencias individuales del programa?

Los elementos de una secuencia de medición, como pueden ser la medida del cero, la medida de la muestra y el temporizador o temporizadores (tiempos de reacción, tiempos de espera, etc.) se definen individualmente.

B.1.1 Introducción de un nuevo elemento de una secuencia de medición



***Nota importante:** Todos los componentes del proceso de medición **deben** introducirse en el orden en que se llevarán a cabo.*

1. Resalte la línea del Proceso de medición en el resumen de los datos y pulse **EDICIÓN**.
2. Vuelva a pulsar **EDICIÓN** y, a continuación, **NUEVO.**



Contenido y definición de las teclas

Tecla [Z] / Ajuste a cero

1. Pulse la tecla **[Z]** para programar una medición del cero y pulse **OK**.
2. Pulse **NUEVO** y, a continuación, **AJUST. CERO**. Con el teclado alfanumérico, introduzca la longitud de onda en la que se va a realizar la medición del cero, y pulse **OK.** Vuelva a pulsar **OK** para confirmar la opción.
3.

   ***Nota:** La secuencia de medición introducida aparece en pantalla.*



Tecla Temporizador

1. Pulse **TEMPORIZADOR** para introducir, si fuera necesario, los tiempos de espera, de reacción o de manipulación que se han de tener en cuenta. Introduzca el tiempo mediante el teclado alfanumérico y pulse **OK**. Vuelva a pulsar **OK** para confirmar la opción.

   ***Nota:** Este tiempo se integra directamente en el proceso de medición.*

   ***Nota:** La secuencia de medición introducida aparece en pantalla.*



Tecla [R] / Medición

1. Pulse la tecla **[R]** para programar una medición de la sustancia que se va a analizar, y pulse **OK**.
2. Pulse **NUEVO** y luego **MEDICIÓN;** con el teclado alfanumérico, introduzca la longitud de onda en la que se va a realizar la medición, y pulse **OK**. Vuelva a pulsar **OK** para confirmar la opción.

   ***Nota:** La secuencia de medición introducida aparece en pantalla.*



Tecla { }
Los elementos de la secuencia de medición que se han de repetir se sitúan entre corchetes.

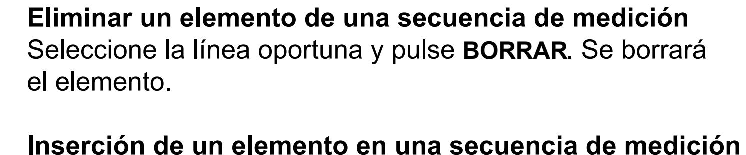
El corchete de apertura, "{", marca el inicio de la secuencia a repetir y el de cierre, "}", el final.

***Nota:** La tecla que indica el corchete de cierre permanece inactiva hasta que se introduce un corchete de apertura.*

1. Pulse **{**.
2. Pulse la tecla que define la secuencia a repetir: **[Z]** o **[R]**, y pulse **OK** para confirmar.
3. Pulse **NUEVO**, y luego **AJUST. CERO** o **MEDICIÓN** y, con el teclado alfanumérico, introduzca la longitud de onda en la que se debe realizar la medición. Pulse **OK** para confirmar.
4. Pulse **}** para finalizar la secuencia.

   ***Nota:** Si una acción, como puede ser la medida del cero, se repite en diferentes fases de una secuencia de medición, la serie de acciones se numera secuencialmente (p.ej. Z1, Z2, etc.).*



Eliminar un elemento de una secuencia de medición

Seleccione la línea oportuna y pulse **BORRAR**. Se borrará el elemento.

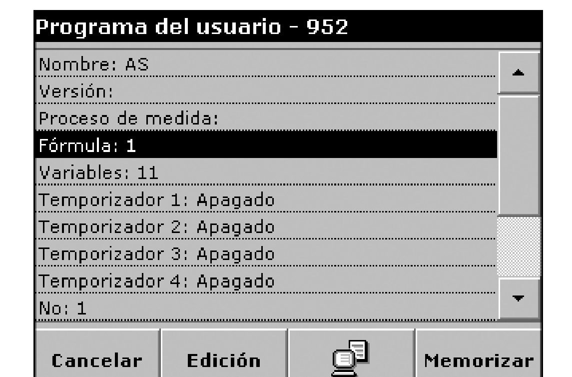
Inserción de un elemento en una secuencia de medición
Seleccione en la secuencia de medición la línea donde se va a incluir el elemento, y pulse **NUEVO**.

En la posición seleccionada se puede introducir un nuevo elemento.

Una vez finalizada la introducción, pulse **OK** en la pantalla "Proceso de medición". Se visualizará entonces el resumen de los datos.

B.2 Introducción de la fórmula de calibración (Fórmula de evaluación)

La fórmula de la calibración (fórmula de evaluación) define el cálculo y la visualización de los resultados intermedios y finales. Los elementos de la secuencia de medición previamente definidos son la base para el cálculo de las concentraciones.



Introducción de la fórmula de calibración C1

1. Resalte la línea de Fórmula en el resumen de los datos y pulse **EDICIÓN**.





2. Seleccione la línea C1: Apagado, y pulse **EDICIÓN**.
3. Seleccione C1: Apagado, y pulse **EDICIÓN**. La pantalla cambiará a C1: Activado.
4. Seleccione la línea siguiente C1 = para definir la fórmula, y pulse **EDICIÓN**. Consulte la Tabla 12 para obtener información detallada sobre las teclas de Edición de fórmulas.

Nota: La fórmula de evaluación se va formando sucesivamente en la pantalla de acuerdo con los datos introducidos.

*Nota: Con la tecla **FLECHA** se borra el último elemento de la fórmula que se ha introducido.*

Tabla 12Edición de descripciones de las teclas de fórmula

Pantalla	Tecla	Descripción
Variables F1: 1.0000 F2: 0.0000 F3: 0.0000 F4: 0.0000 U1: 1.0000 U2: 0.0000 Cancelar Edición OK	ABS/VARIABLES	Pulse **SELEC. ABS**. para seleccionar, en la lista visualizada, el elemento que desee de la secuencia de medición definida y con ello la longitud de onda correspondiente, para que esta pueda ser tenida en cuenta en la fórmula.
Nuevo número 0.0000_ +/- 7 8 9 CE . 4 5 6 0 1 2 3 Cancelar OK	NUEVO NÚMERO	Pulse **NUEVO NÚMERO** para introducir un nuevo factor o constante.

Tabla 12Edición de descripciones de las teclas de fórmula (continúa)

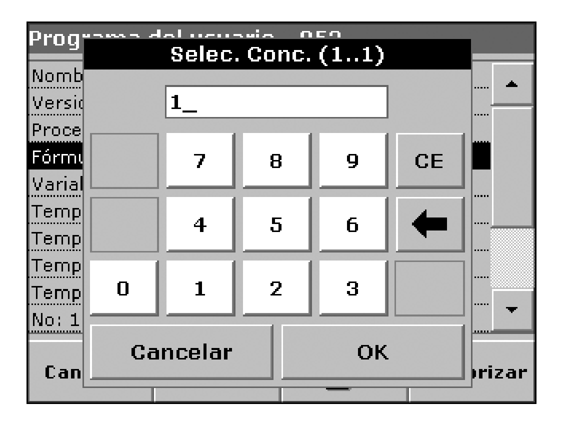
Pantalla	Tecla	Descripción
¿Operador matemático? + - ^ × ÷ lg ( ) ln Cancelar	+ – × ÷	Pulse **+-/*** para introducir una operación matemática. Seleccione la operación que desee y confirme pulsando **OK**. Las opciones de operaciones matemáticas disponibles dependen de la fórmula definida. Esto significa que funciones tales como "**( )**" o "**ln**"/"**log**", etc. sólo están activas si en la fórmula definida es matemáticamente admisible un término entre paréntesis o el cálculo de un logaritmo (esto sirve también para todas las demás operaciones matemáticas básicas). Operaciones matemáticas básicas disponibles: + (adición), - (sustracción), / (división), * (multiplicación), ^ (exponenciación), Ln (logaritmo natural), Log (logaritmo común)
¿Operador condicional? IF THEN ELSE <= >= = < > Cancelar	**>=<**	Pulse >=< para incluir sentencias lógicas/vínculos/condiciones en la fórmula. Funciones disponibles: = (Igual a), < (Menor que), > (Mayor que), <= (Menor o igual que), >= (Mayor o igual que), IF, THEN, ELSE. Cuando haya introducido completamente la fórmula de evaluación C1, pulse **OK** para confirmar. Vuelva a pulsar **OK** para volver a la pantalla "Fórmula". Una vez introducida y confirmada la fórmula C1, se puede introducir el nombre del parámetro, los límites superior e inferior del rango de medida y el resultado en pantalla (sí, no).



Introducción de la siguiente fórmula de calibración (C2 o Cn)

1. Seleccione C2: Apagado, y pulse **EDICIÓN**.
2. Seleccione C2: Apagado, y pulse **EDICIÓN**. La pantalla cambia a C2: Encendido.
3. Seleccione la línea siguiente C2 = para definir la fórmula, y pulse **EDICIÓN**.

Además de las teclas descritas en la Tabla 12, sólo hay disponible otra función:



Tecla Selec. conc.
Si una fórmula ya definida, en este caso C1, ha de ser tenida en cuenta en la fórmula para C2, pulse **SELEC. CONC.**

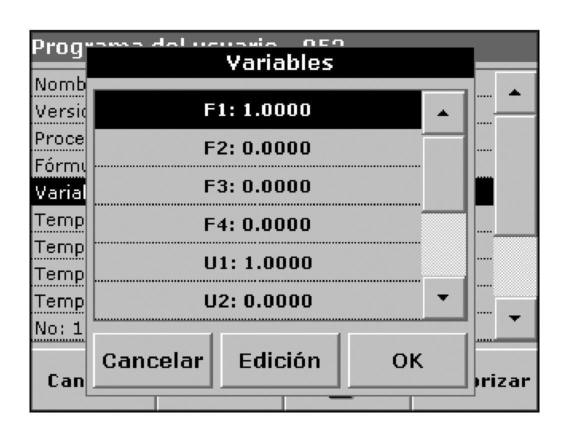
Introduzca el número de la fórmula (p.ej. 1 para C1) y confirme pulsando **OK**.

Cn se puede vincular ahora a una operación matemática.

Nota: *Las concentraciones Cn a calcular se numeran secuencialmente: C1, C2, C3, etc.*

Nota: *Cuando se ha definido la primera fórmula Cn, la lista Fórmula se amplía automáticamente en Cn+1.*

B.3 Introducción de variables



Véanse en la Tabla 13 en la página 86 definiciones de las variables.

1. Seleccione la línea de Variables en el resumen de los datos y pulse **EDICIÓN**.
2. Seleccione la variable a cambiar, pulse **EDICIÓN** y, con el teclado alfanumérico, introduzca los datos especificados en la metódica (para F1, F2, λ1, U1, etc.). Pulse **OK** para confirmar cada entrada.

   Abreviaturas de las variables:

   F1: Factor 1

   F2: Factor 2

   λ1: Longitud de onda 1

   U1: Factor de conversión 1 para la primera fórmula química

   U2: Factor de conversión 2 para fórmulas químicas adicionales, etc.

Tabla 13Definiciones de variables de Programación libre

Variable	Definición
Z	Cero
M:	Medición
U	Factor de fórmula química U1 es el factor de fórmula química predeterminado y siempre es igual a 1
F1 – F4	Factores de calibración
K1 – K4	Factores de ponderación de la longitud de onda; la suma o la diferencia de la absorbancia medida a distintas longitudes de onda. Los valores K pueden ser fracciones (p. ej. K=0.75) o negativos (p. ej. K=-1).
C1	Absorbancia como función de los valores de Medición y Cero (C1=R1 – Z1)
C2	Concentración como función de los factores de calibración y valores de absorbancia. La fórmula de concentración es: (F1+F2 x C1+ F3 x C1^{2} + F4 x C1^{3}) x U1

B.4 Guardar un Programa del usuario libremente programado

Para guardar los datos introducidos, pulse **MEMORIZAR**. Los datos se pueden guardar bajo cualquier punto de datos (Proceso de medida, Fórmula, Temporizador, etc.).